



## الفيض

أمراض الحيوانات المعدية  
وجائحة الوباء التالية بين البشر

– الجزء الأول –

تأليف: ديفيد كوامن

ترجمة: د. مصطفى إبراهيم فهمي



المجلس الوطني  
للثقافة والفنون والآداب



سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها  
المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت

علم المعرفة

صدرت السلسلة في يناير 1978  
أسسها أحمد مشاري الغدواني (1923-1990) ود. فؤاد زكريا (1927-2010)

## الفيض

أمراض الحيوانات المعدية  
وجائحة الوباء التالية بين البشر  
- الجزء الأول -

تأليف: ديفيد كوامن  
ترجمة: د. مصطفى إبراهيم فهمي



أغسطس 2014

415

# علم للعفت

سلسلة شهرية يصدرها  
المجلس الوطني للثقافة  
والفنون والآداب

أسسها

أحمد مشاري العدواني

د . فؤاد زكريا

المشرف العام

م . علي حسين اليوحة

مستشار التحرير

د . محمد غانم الرميحي

rumaihim@outlook.com

هيئة التحرير

أ . جاسم خالد السعدون

أ . خليل علي حيدر

د . علي زيد الزعبي

أ . د . فريدة محمد العوضي

أ . د . ناجي سعود الزيد

مديرة التحرير

شروق عبد المحسن مظفر

a.almarifah@nccalkw.com

سكرتيرة التحرير

عالية مجيد الصراف

ترسل الاقتراحات على العنوان التالي :  
السيد الأمين العام

للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب

ص . ب : 28613 - الصفاة

الرمز البريدي 13147

دولة الكويت

تليفون : 22929492 (965)

فاكس : 22929412 (965)

www.kuwaitculture.org.kw

التنفيذ والإخراج والتنفيذ

وحدة الإنتاج في المجلس الوطني

ISBN 978 - 99906 - 0 - 428 - 3

رقم الإيداع (2014/392)



العنوان الأصلي للكتاب

# Spillover

Animal Infections and the Next Human Pandemic

By

David Quammen

W. W. Norton & Company, USA 2012

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by W. W. Norton & Company.

طُبع من هذا الكتاب ثلاثة وأربعون ألف نسخة

---

شوال 1435 هـ - أغسطس 2014

---

المواد المنشورة في هذه السلسلة تعبر  
عن رأي كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلس

## المحتوى

9 مقدمة المترجم

13 الفصل الأول:  
حصان شاحب

57 الفصل الثاني:  
ثلاث عشرة غوريلا

139 الفصل الثالث:  
كل شيء يأتي من مكان ما

181 الفصل الرابع:  
وجبة عشاء في مزرعة الجرذان

الفصل الخامس:

229

الأيل والبيغاء، والصبي في البيت المجاور

285

معجم المصطلحات

297

البليوغرافيا

## مقدمة المترجم

مؤلف هذا الكتاب ديفيد كوامن، كاتب علمي مرموق يعرض المشاكل العلمية والطبية بأسلوب رشيق متمكن ليتحدث عنها في صيغة رواية مثيرة أو قصة بوليسية يصوغها بوضوح وأناقة، ليبين بلغة شائقة وسائل التحقيق بشأن الجرائم المرضية التي تفيض عدواها من الحيوانات المضيضة لها لتصل إلى الإنسان وتصيبه بالأمراض المعدية. قد تنبثق هذه الأمراض كوباء، أو تكون أحيانا في شكل جائحة تجتاح مناطق واسعة من العالم، مثل طاعون القرون الوسطى، وأنفلونزا ما بعد الحرب العالمية الأولى، وجائحة وباء الإيدز التي لا يزال العالم يعانيها.

المشكلة الرئيسية التي يتناولها الكتاب هي أن تتوصل البشرية إلى الوسائل التي

«إنها ليست مجرد أمراض تصيبنا مصادفة، بل هناك عوامل معينة تسببها، من بينها أفعال البشر أنفسهم في الإضرار ببيئتهم»

المترجم



تجنبها انبثاق جائحة من هذا النوع تصيب الملايين من سكان العالم. حتى يوضح المؤلف المشكلة على نحو شامل يروي لنا بأسلوبه الدرامي الشائق، الذي يماثل روايات الألغاز البوليسية، حكايات أسفاره في أرجاء العالم لمدة خمس سنين للوصول إلى قاع المشاكل الطبيعية وعناصرها المملغزة. هكذا انطلق مع علماء البحث الميداني وراء القروء في غابات الكونغو، والخفافيش في كهوفها في ماليزيا، وإلى بنغلاديش بفيضان أنهارها ومجاعاتها، وإلى مزارع الألبان في هولندا وراء أمراض الماشية، وإلى جنوب الصين وراء مزارع تربية الجرذان لأكلها، كما دعم هذه الرحلات بلقاءات كثيرة مع العلماء المختصين ودخل معهم إلى معاملهم الخاصة بأبحاث الجراثيم الخطرة على الحياة، حيث تتبع إجراءات وقاية بيولوجية صارمة بمستويات عديدة تتدرج من المستوى الأول إلى الرابع، ولا يدخل العاملون في هذه المعامل إلا وقد ارتدوا ملابس واقية محكمة من حلل ونظارات وقفازات، تشبه ملابس رجال الفضاء. وهناك عدد له قدره من هؤلاء العلماء والأطباء قد أصابتهم العدوى في أثناء هذه الأبحاث، بقي بعضهم أحياء ومات البعض الآخر، ومع ذلك لا يكاد أحد يحس بعنائهم وبطولتهم.

التقى المؤلف أيضا في رحلاته العديدة بالمرضى الذين نجوا بحياتهم، أو بأقارب من ماتوا منهم بأوبئة خطيرة مثل إنفلونزا الطيور في الصين وحمى الإيبولا النزفية في أفريقيا ومرض الهندرا في أستراليا. هذا وقد لاقى المؤلف في أثناء رحلاته هذه الكثير من المفاجآت والحوادث في الأبحاث العلمية الحديثة، وهو يروي هذا كله باعتباره من العلم والتاريخ والألغاز المحيرة التي تُحل أحيانا، ولا يمكن حلها في أحيان أخرى، لتظل بعض الأوبئة باقية بما يصحبها من معاناة البشر وآلامهم كأنها دراما إغريقية.

يعاني العالم حاليا جائحة وباء الإيدز، التي لم يُتغلب عليها نهائيا بالعلاج أو الوقاية على الرغم من وصول العلماء بعد عناء إلى تعيين الفيروسات المسببة للمرض، ومعرفة مصدر العدوى من أنواع معينة من القروء. يتناول الكتاب مشكلة الإيدز بشيء من التفصيل ليبين لنا كيف تكون رحلة الأبحاث التي تدور حول مرض معدٍ كالإيدز. يصل بنا المؤلف إلى أن هناك من الباحثين والعلماء من يتوقعون أنه لو استمرت الأحوال البيئية والصحية كما هي عليه

الآن من تخلف ومضار في الكثير من أنحاء العالم، فإنه يوجد احتمال لوقوع جائحة وباء بسبب مرض جديد علينا وليس قديما، وستكون الجرثومة المسببة لهذا المرض أيضا غير مألوفة لنا، وغالبا من الفيروسات. هذا الفيروس الجديد لن يأتي إلينا من الفضاء المجهول، بل ستنبثق الجائحة كما يتوقعون نتيجة لفيض من العدوى بجراثيم تصل إلى البشر من حيوانات غير بشرية، كما كانت الحال مع الإيدز والإيبولا والهندرا... إلخ، قد يكون هذا الحيوان أحد قرود أفريقيا، أو أحد القوارض والجرذان من الصين، أو من الخفاش في ماليزيا. وسوف يسهل من انتشار الجائحة ما يحدث الآن من سرعة الانتقال والسفر خاصة بالطيران، حتى إن الوباء قد ينتشر عالميا في ظرف ساعات.

على أن بعض العلماء يخشون من أن جائحة الوباء التالي التي تهدد العالم قد تنبثق عن فيروس معروف ولكنه يكمن في عائل خازن متربصا لوجود الظروف اللازمة لانتشاره وانتقال العدوى للإنسان. مثال ذلك فيروس الكورونا (الإكليل). سمي هذا الفيروس بالكورونا أو الإكليل لأن المشهد تحت الميكروسكوب تبدو فيه جسيمات الفيروس وقد أحاطت بها نتوءات مستديرة بارزة كأنها إكليل.

فيروس كورونا السارس يسبب مرض السارس الذي يدمر سريعا الجهاز التنفسي ويصعب علاجه بعد الإصابة به ويؤدي إلى نسبة وفيات عالية. وقد أخذت تظهر الآن بعض حالات فردية منه بين تجمعات الحجاج في بعض البلاد. إذا كان من الصعب علاج هذا المرض لكن يمكن للإنسان أن يقلل لأدنى حد من العدوى به، وذلك باتباع ما يتفق عليه من السلوك الصحي الأمثل، وذلك مثلا بتجنب التجمعات المزدحمة ما أمكن وتجنب تناول أطعمة معينة قد تحمل العدوى، وأن يغطي أنفه وفمه عند السعال، وألا يشارك في استخدام إبر الحقن مع أفراد آخرين وإنما يستخدم الإبر التي يُتخلص منها فور استخدامها، كذلك ألا يمارس الجنس مع محترفات من دون استخدام الواقي، ولا يركب طائرة وهو يحس بوعكة صحية. وإذا كان عمله يتطلب التعامل مع حيوانات فلا بد له عندها من ارتداء ملابس واقية في أثناء العمل كالكمامة والقفازات وغير ذلك.

كتاب «الفيض» يشرح ويشرح الأمثلة لكل هذا، أمثلة وقعت فيما مضى، أو في زمن قريب مثل تفجر أوبئة ماربورغ والسارس وإنفلونزا الطيور. الكتاب هكذا يساعد على تفهم الأوبئة وعواملها وطرق علاجها وتوقيتها، وأنها ليست مجرد أمراض تصيبنا مصادفة، بل هناك عوامل معينة تسببها، من بينها أفعال البشر أنفسهم في الإضرار ببيئتهم، وبهذا فإن الكتاب يساعد العلماء والباحثين في إعطاء إنذار مبكر وفي محاولة تنفيذ الإجراءات اللازمة لتفادي مثل هذا الوباء أو «الحدث الكبير التالي» وتجنبه قبل وقوعه.

**مصطفى إبراهيم فهمي**

2014

## حصان شاحب

### 1

الفيروس الذي يعرف الآن باسم هندرا (Hendra) لم يكن أولى الجراثيم المرضية الجديدة المروعة، ولم يكن أسوأها. وبالمقارنة بغيره لا يبدو خطيرا. تأثيره في الوفيات، بالأرقام، كان صغيرا عند البداية وظل صغيرا؛ ومجاله الجغرافي كان محليا ضيقا ولم تؤد الأحداث اللاحقة إلى أن تنشره لأبعد بكثير. كان أول ظهور له قرب بريزبن بأستراليا في 1994. بداية، كانت هناك حالتان، إحداهما فقط مميتة، بل انتظر، هناك تصحيح: كانت هناك حالتان «بشريتان»، وحالة وفاة «بشرية» واحدة. هناك ضحايا آخرون عانوا منه وماتوا أيضا، أكثر من اثنتي عشرة ضحية - ضحايا من الخيل - وقصتها جزء من هذه القصة. المصابون بمرض الحيوان والمصابون بمرض الإنسان هم، كما سوف نرى، جديلتان في حبل مضفر واحد.

«على الرغم من أن الأمراض المعدية قد تبدو رهيبة مروعة، فإن أفعالها في الظروف العادية طبيعية، مثلما تفعل الأسود بالنو الأفريقي والحمير الوحشية، أو ما يفعله اليوم بالقرآن»

المؤلف

الانبثاق الأصلي لفيروس هندرا لم يبد خطيرا أو خبرا ذا أهمية إلا لو اتفق أنك كنت تعيش شرق أستراليا. هذا حدث لا يضاهي وقوع زلزال، أو حرب، أو مذبحة ببندقية تلميذ، أو تسونامي. بيد أنه كان له وضع خاص، ففيه غموض كشبح يثير الإجفال. على أن ما يعرف عنه الآن أصبح أفضل قليلا، على الأقل عند علماء الأمراض والأستراليين. وبالتالي فقد أصبح أقل إثارة للإجفال، غير أنه لا يزال غريبا بوجه خاص. إنه شيء متناقض: فهو هامشي، ومتفرق في تشتت، لكنه نموذجي، ولهذا السبب تحديدا يمثل نقطة بداية جيدة لمحاولة فهم انبثاق بعض الحقائق الجديدة فوق هذا الكوكب - حقائق تتضمن موت ما يزيد على 30 مليون فرد منذ 1981. وتشمل هذه الحقائق ظاهرة تسمى الأمراض الحيوانية المشتركة (أو الأمراض حيوانية المنشأ) Zoonosis.

المرض الحيواني المنشأ هو عدوى عند الحيوان قابلة للانتقال إلى البشر. عدد هذه الأمراض قد يفوق ما تتوقعه. الإيدز أحد هذه الأمراض. الإنفلونزا فئة كاملة أخرى من هذه الأمراض. التفكير في هذه الأمراض كمجموعة ينحو إلى تأكيد الحقيقة الداروينية القديمة (أشد حقائقها قتامة، حقيقة معروفة جيدا، وإن كانت تُنسى دائما) وهي أن الإنسان هو بالفعل نوع من الحيوان، مرتبط على نحو لا ينفصم بالحيوانات الأخرى: في الأصل، وفي نسل الذرية، وفي المرض والصحة. والنظر في الأمراض الحيوانية المشتركة على نحو فردي - لنبدأ بهذه الحالة الغامضة نسبيا الآتية من أستراليا - سيذكرنا بأن كل شيء، بما في ذلك الوباء، يأتي ولا بد من مكان ما.

## 2

في سبتمبر 1994 ظهرت حالات مؤلمة وقاسية بين الخيل في ضاحية بالطرف الشمالي من بريزبن. كانت هذه الخيول مدربة تدريباً ممتازاً، حيوانات مدللة بادية عليها الصحة وقد ربيت من أجل السباق. المكان نفسه اسمه هندرا، وهو منطقة هادئة مملوءة بمضمارات السباق والمشتغلين به، فيها بيوت مكسوة بالخشب وأفنيته الخلفية قد حولت إلى حظائر خيل وأكشاك للصحف تبيع صفحات لنشرات المعلومات الخفية للرهان، ومقاهٍ بالأركان لها أسماء من نوع «صندوق العلف». كانت أولى الضحايا فرس كستنائية اسمها «دراما سيريز» (مسلسل دراما Drama



(Series)، اعتزلت ممارسة السباق، وهي الآن ببطن مثقل - أي أنها حبلى ولزمن طويل. ظهرت علامات المرض على دراما سيريز في حظيرة للراحة بعد السباق، مرج مهمل على بعد عدة أميال جنوب غرب هندرا، حيث ترسل خيل السباق للراحة بين مواعيد خروجها. وُضعت هذه الفرس هناك كفرس حاضنة، وكانت ستبقى هناك حتى وقت متأخر من حملها، لولا أنها أصابها المرض. لم يبد أنها مصابة بأمر خطير- أو هذا ما بدت عليه وقتها. الأمر فحسب أنها كانت لا تبدو بحال جيدة، وظن مدربيها أنها لا بد ستعود إلى صحتها. المدرب رجل ذكي صغير الحجم اسمه فيك ريل، له سحر طاغ، وشعره بني مشدود إلى الوراء، وله سمعة في عالم السباق المحلي. «فيكي» حسب أحد التعليقات، كان «حادا كالمسامير، لكنه وغد محبوب». قد يمتعض بعض الناس منه، ولكن لا أحد ينكر معرفته بالخيل.

ليزا سيمونز، رفيقة ريل، هي التي أخرجت مقطورة الخيل لالتقاط «دراما سيريز». قاومت الفرس عملية نقلها. وبدا أنها مصابة بقروح في قدمها. هناك تورمات حول شفثيها، وجفنها وفكها. مع عودة «دراما سيريز» إلى حظيرة ريل المتواضعة للخيل في هندرا بدأت تعرق بغزارة وظلت بطيئة متبلدة. كان ريل يأمل أن يغذيها وينقذ حملها، فحاول أن يجبرها على الأكل مستخدما جزرا مبشورا ودبس السكر، بيد أنها رفضت أن تأكل. بعد محاولاته هذه غسل فيك ريل يديه وذراعيه، ولكن بالنظر إلى الوراء، يبدو أنه لم يفعل ذلك بعناية كافية. ثم حدث يوم الأربعاء 7 سبتمبر 1994 أن استدعى ريل طبيبه البيطري بيتر ريد، وهو رجل رزين ويطقن مهنته، وأتى ريد وفحص الفرس فحصا شاملا. كانت الآن في مقصورتها الخاصة في حظيرة الخيل، حجرة مسقوفة بأرضية من الرمال، قريبة من خيل ريل الأخرى. لم ير دكتور ريد أي إفرازات من أنفها أو عينيها، ولا أي علامات للألم، لكنها بدت شاحبة عن حالتها السابقة وهي قوية. قال «إنها في حالة اكتئاب». وكلمة اكتئاب هذه تعني (بالرطانة البيطرية) حالة جسدية وليست نفسية. كانت درجة حرارتها وسرعة قلبها مرتفعتين معا. لاحظ ريد تورم الوجه. وعندما فتح فمها ليفحص لثتها لاحظ وجود بقايا قطع الجزر التي لم تلتهم أو لم تتمكن من ابتلاعها، فأعطاهم حقنا من مضاد حيوي ومسكن. ثم عاد إلى بيته. استدعي لاحقا بعد الرابعة من صباح اليوم التالي. لقد خرجت دراما سيريز من مربطها، تهاوت منهارة في الفناء، وبدأت تحتضر.

عند وصول ريد مندفعاً ثانية إلى حظائر الخيل، كانت الفرس قد ماتت. كان ذلك سريعاً وفظيعاً. كانت قد تهيجت مع زيادة سوء حالتها، وخرجت مترنحة عندما كان الباب مفتوحاً، وسقطت أرضاً مرات عديدة، وجرحت ساقها عميقاً حتى العظم، ثم نهضت، وسقطت مرة أخرى في الفناء الأمامي، وثبتت في الأرض أحد العاملين في الحظيرة وذلك لحمايتها. لكنها ناضلت يائسة لتحرر نفسها، ولتصطدم بكومة من قوالب الطوب، ثم جرى تثبيتها مرة أخرى بجهد مشترك من عامل الحظيرة هو وريل، الذي مسح إفراساً برغوة بعيداً عن منخارها - في محاولة لمساعدتها على التنفس - وذلك قبل أن تموت مباشرة. تفحص ريد جسمها، ولاحظ أثر رغوة واضحة لاتزال موجودة عند المنخار، لكنه لم يجر تشريحاً للجثة لأن فيك ريل لم يكن قادراً على تحمل الفضول إلى هذا الحد، والسبب الآخر أنه لم يكن هناك أحد يتوقع أي حالة طوارئ بشأن المرض بحيث يكون لكل شذرة من هذه البيانات أهميتها الحاسمة. نقلت جثة «دراما سيريز» بعيداً من دون احتفاء في عربة جر عن طريق عربات النقل التي يُتعاقد معها عادة، وحملت الجثة إلى مقلب النفايات الذي تُنقل إليه روتينياً خيل بريزبن الميته.

ظل سبب موت الفرس غير مؤكد: هل عضها ثعبان. هل أكلت بعض أعشاب سامة في ذلك المرج المهجور الضئيل الزرع؟ سرعان ما انهارت تماماً هذه الافتراضات بعد ثلاثة عشر يوماً، عندما أخذ رفاقها في الحظيرة يتهاوون مرضاً. كانوا ينهارون كقطع الدومينو. لم تكن هذه حالات عضه ثعبان أو علف سام. هذه حالات بسبب شيء معد.

عانت الخيل الأخرى حمى، وصعوبة في التنفس، وأعيناً محتقنة بالدم، وتشنجات، وحركات خرقاء؛ وظهرت عند بعضها رغوة دموية اندفعت من المنخار والفم؛ وظهر لدى القليل منها تورم في الوجه. وجد ريد حصاناً يشطف فمه بهياج في دلو من الماء. ووجد حصاناً آخر يخبط رأسه على جدار إسمنتي كأنه قد جن. على الرغم مما بذله ريد وآخرون من جهود بطولية، مات اثنا عشر حيواناً آخر خلال الأيام المعدودة التالية، وكانت الحيوانات تموت إما على نحو مروع أو تُقتل رحمة بها. قال ريد لاحقاً، «السرعة التي انطلق بها المرض بين هذه الخيل كانت لا تصدق»، على أنه في تلك اللحظات الباكرة لم يكن

هناك أحد قد حدّد «السبب». ثمّة «شيء ما» يصيب تلك الخيل. في أوج الأزمة، انهارت سبعة حيوانات بآلامها أو تطلب قتلها رحمة بها خلال اثنتي عشرة ساعة فحسب. سبعة أفراس ميته في اثنتي عشرة ساعة - هذه مذبحة، حتى بالنسبة إلى طبيب بيطري متمرس. أحد الأفراس اسمه سلستيال تشارم «السحر السماوي» (Celestial Charm) مات وهو يتقلب ويلهث يائسا حتى إن ريد لم يتمكن من الاقتراب منه بما يكفي لإعطائه حقنة القتل الرحيم. وهناك حصان آخر، خصي وعمره خمس سنوات، كان قد أرسل من مقر ريل إلى حظيرة أخرى للراحة في الشمال وهناك ظهر عليه المرض عند وصوله وتطلب الأمر قتله سريعا. أجرى أحد البيطريين هناك تشريحا لجثة الخصي ووجد نزيفا في كل أعضائه. كانت هناك حظيرة خيل مجاورة لمقر ريل في هندرا، سقط فيها في الوقت نفسه خصي آخر صريعا بعلامات إكلينيكية مماثلة ولزم أيضا قتله رحمة به.

ما الذي سبب هذا الأذى؟ كيف انتشر من حصان إلى آخر، أو كيف وصل إلى الكثير منها في الوقت نفسه؟ أحد الاحتمالات وجود مادة ملوثة سامة فيما يقدم من طعام. أو ربما يكون هناك سم يجري إدخاله بغرض شريد. كبديل لذلك أخذ ريد يتساءل عما إذا كان هناك فيروس دخيل له دوره هنا، مثل الفيروس المسؤول عن طاعون الخيل الأفريقي، (African horse sickness (AHS)، وهو مرض تحمله ذبابة الهمجة اللاذعة (midges) في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء. فيروس طاعون الخيل الأفريقي يصيب البغال، والحمير، وحمير الوحش مثلما يصيب الخيل، لكن حالاته لم تسجل في أستراليا، وهو لا يعدي مباشرة من حصان إلى آخر. وبالإضافة إلى ذلك فإن ذبابة الهمجة الوبائية في كوينزلاند لا تلدغ عموما في سبتمبر عندما يكون الجو رطبا. وهكذا فإن طاعون الخيل الأفريقي لم يكن يتلاءم تماما مع المشكلة. إذن، لعل هناك جرثومة أخرى غريبة. ويقول ريد، «لم أر قط أي فيروس يفعل شيئا مثل ذلك من قبل». وهو كرجل متحفظ في أقواله يتذكر الحال بأنها «كانت أوقاتا عصيبة». واصل ريد علاج الحيوانات المصابة بكل الوسائل والخيارات التي لديه باعتبار أن التشخيص غير حاسم - فعالجها بالمضادات الحيوية، والسوائل، والأدوية المضادة للصدمة.

في أثناء ذلك نال المرض من فيك ريل نفسه، كما نال أيضا من عامل بحظيرة الخيل. بدا أولا أن كلا منهما قد أصيب بالإنفلونزا - إنفلونزا من نوع سيئ. دخل

ريل إلى المستشفى، وساءت حالته فيه، وبعد قضاء أسبوع في الرعاية المكثفة مات. أصيبت أعضاؤه بالفشل ولم يستطع التنفس. بين تشريح ما بعد الوفاة أن رئتيه كانتا ممتلئتين بالدم وسائل آخر. وبنوع من الفيروس (كما تبين من الفحص بالميكروسكوب الإلكتروني) نجا عامل الحظيرة، وهو رجل كبير القلب اسمه راي أنوين ذهب إلى بيته ليتحمل إصابته بالحمى في خصوصية. أما بيتر ريد، فعلى الرغم من أنه ظل يمارس عمله على الخيل المريضة نفسها وسط الرغاوي الدموية نفسها، فقد ظل سليما معافى. روى لي هو وأنوين قصتهما عندما عثر عليهما بعد سنوات لاحقة من السؤال عنهما في أنحاء هندرا وإجراء مهاتفات قليلة.

قال لي أحدهم في المقهى المسمى «صندوق العلف»: نعم، راي أنوين، الأرجح أنه سيكون عند بوب برادشو. تتبععت التوجيهات إلى حظيرة خيل برادشو، وعند درب الخيل كان هناك رجل تبين أنه أنوين، يحمل حبوبا في دلو. وقتها كان رجلا متوسط العمر يمارس عمله في الحظيرة، وشعره الأحمر المصفر مربوط في شكل ذيل حصان، وفي عينيه حزن كئيب. أحس ببعض الخجل لاهتمام أحد الغرباء به، كان قد نال من قبل ما فيه الكفاية من الأطباء وموظفي الصحة العامة، ومراسلي الإعلام المحليين. ما إن جلسنا معا لنثر حتى أقر بأنه ليس لديه ما يشكو منه، ولكن صحته «في التواء» (لم تعد سليمة) منذ حدث ذلك.

مع تصاعد وفيات الخيل تدخلت حكومة كوينزلاند عن طريق توفير أطباء بيطريين وموظفين آخرين من قسم الصناعات الأولية (المسؤول عن الماشية والدواب، والحياة البرية والزراعة، في الولاية كلها)، وموظفين ميدانيين كذلك من القسم الصحي لكوينزلاند. بدأ الأطباء البيطريون من قسم «الصناعات الأولية» في إجراء عمليات تشريح ما بعد الوفاة - أي تقطيع الخيل بحثا عن الحلول المحتملة للألغاز - وأجروا عملياتهم مباشرة في فناء فيك ريل الصغير. قبل أن يمضي زمن طويل كانت قد رُميت رؤوس خيل، وأطراف مقطوعة، بينما الدم وسوائل أخرى تنساب أسفل الميزاب، ثم هناك الأعضاء والأنسجة المشكوك فيها التي ترسل في أكياس. بيتر هولبرت جار آخر لريل، وهو رجل خيل زميل، استرجع متذكرا الموكب الشنيع الذي رآه يحدث في الجوار، وهو يقدم لي قهوة في مطبخه. بينما كانت القدر على وشك الغليان، أخذ هولبرت

يتذكر أوعية القمامة التي استخدمها قسم «الصناعات الأولية»، «صناديق القمامة ذات العجل هنا وهناك بالشارع، كان فيها سيقان ورؤوس الخيل ... - أتريد سكرًا؟»، فأجبت «لا، شكرًا، أتناولها سوداء».

«... سيقان ورؤوس الخيل وأمعاؤها وكل شيء كان يوضع في هذه الصناديق ذات العجل. كان ذلك مريعًا». أضاف قائلًا: بحلول منتصف الأصيل يومها كانت الأقاويل قد انتشرت في هذا الشأن وظهرت محطات التلفزيون بكاميراتها الجديدة. «آخ. كان شيئًا فظيعة يا صديقي». ثم وصلت الشرطة أيضًا ونصبت حاجزًا حول مقر ريل، وتعاملت معه كأنه مسرح جريمة. هل فعل ذلك أحد أعدائه؟ عالم السباق مثل أي مهنة فيه خفاياه، وربما أكثر مما في غيره. حتى إن بيتر هولبرت واجه استجوابًا حادًا عما إذا كان فيك قد سمم خيله نفسها ثم سم نفسه.

بينما كانت الشرطة تتساءل عن وجود تخريب أو احتيال على التأمين كان لدى موظفي الصحة فروض أخرى قد انشغلوا بها، كان أحدها فيروس هانتا - وهو في الواقع مجموعة من الفيروسات معروفة منذ زمن طويل لعلماء الفيروسات بعد تفشي الحالات في روسيا وإسكندنافيا وأماكن أخرى، لكنها برزت على نحو جديد منذ سنة سبقت، 1993، عندما انبثق فيروس هانتا جديد على نحو درامي وقتل عشرة أفراد في منطقة «الزوايا الأربعة» (Four Corners) (\*) جنوب غرب أمريكا. أستراليا تحترس احتباسًا له ما يبرره من الأمراض الدخيلة التي تغزو حدودها، ووجود فيروس هانتا في البلاد سيكون نبأ أسوأ من طاعون الخيل الأفريقي (إلا بالنسبة إلى الخيل). وهكذا فإن بيطريي قسم «الصناعات الأولية» جمعوا عينات من الدم والأنسجة من الخيل الميته وعبأوها لترسل مثلجة إلى «المعمل الأسترالي لصحة الحيوان» (AAHL) (\*\*)، وهو معهد على درجة عالية من الأمن، يعرف باسم «أهل» ويقع في بلدة اسمها جيلونغ جنوب ملبورن. هناك شرع أفراد فريق من علماء الميكروبيولوجيا والبيطريين في إجراء سلسلة من الاختبارات على مواد العينات، وهم يحاولون زرع الميكروب وتعيينه والتأكد من أنه هو الذي جعل الخيل تمرض.

(\*) هي النقطة الوحيدة التي تلتقي بها حدود أربع ولايات أمريكية، وتستخدم العبارة للإشارة إلى تلك الولايات: أريزونا وكولورادو ومكسيكو ويوتا. [المحررة].

(\*\*) Australian Animal Health laboratory.



وجدوا أخيرا أحد الفيروسات. لم يكن من فيروسات هانتا ولم يكن فيروسا من نوع طاعون الخيل الأفريقي، لكنه شيء ما جديد، شيء لم يسبق أن رآه علماء ميكروسكوبات «أهل»، ولكن حجمه وشكله يشبه أعضاء مجموعة فيروس معينة، تسمى فيروسات «باراميكسو» (paramyxo) (الفيروسات المخاطية). يختلف هذا الفيروس الجديد عن فيروسات باراميكسو المعروفة من قبل بأن كل جسيم كان يحمل حاشية مزدوجة من نتوءات شائكة. عمل باحثون آخرون في «أهل» على تحديد تتابع أحد الامتدادات من جينوم الفيروس، ثم أخضعوا هذا التتابع لقاعدة بيانات فيروسية واسعة، ووجدوا توافقا ضعيفا مع إحدى المجموعات الثانوية من هذه الفيروسات. بدا أن هذا فيه تأكيد للحكم بالرؤية، كما صدر عن علماء الميكروسكوب. المجموعة الثانوية المتوافقة هي فيروسات الحصبة (morbilliviruses)، وتتضمن فيروس أمراض البهائم (distemper virus) وهي أمراض تعدي الحيوانات غير البشرية، وحمى الحصبة (في البشر). وهكذا فإن كائن هندرا الحي أصبح مُصنفاً وأُعطي اسماً تأسس على هذه المحددات المؤقتة: فيروس حصبة خيلي، أو على وجه التقريب حصبة الحصان.

في الوقت نفسه، اختبر الباحثون عينة أنسجة أخذت من كلية فيك ريل في أثناء إجراء التشريح. نتج عن هذه العينة أيضا فيروس مماثل للفيروسات التي ظهرت في الخيل، بما أكد أن هذا الفيروس لحصبة الخيل لم يكن يصيب الخيل وحدها. فيما بعد، عندما أدرك العلماء على نحو أفضل درجة تفرد الفيروس، أسقط عنه اسم فيروس حصبة الحصان وأعيدت تسمية الفيروس على مكان انبثاقه: هندرا.

تعيين الفيروس هو الخطوة الأولى فقط لحل السر المباشر لهندرا، فضلا عن فهم المرض في سياق أوسع. الخطوة الثانية ستتطلب تتبع مسار الفيروس حتى مكان اختبائه. أين وجد قبل أن يفتك بالخيل والناس؟ الخطوة الثالثة ستتطلب إلقاء مجموعة أخرى من الأسئلة: كيف انبثق الفيروس من مأواه السري، ولماذا هنا، ولماذا الآن؟

بعد حديثنا الأول في مقهى بهندرا ساق بيتر ريد بي العربة لأميال عديدة تجاه الجنوب الشرقي، عبر نهر بريزبن إلى الموضع الذي سقطت

فيه «دراما سيريز» مريضة. كان هذا في منطقة تسمى «تل كانون»، كانت فيما سبق أرضا للمراعي محاطة ببلدة، وهي الآن ضاحية مزدهرة تقترب مباشرة من الطريق السريع إم1. بُنيت البيوت على ممرات أنيقة فوق عشب حقول الاصطبلات. لم يبق الكثير من المشهد القديم. بيد أنه تجاه نهاية أحد الشوارع كانت هناك دائرة تسمى دوران كاليوب، تنتصب وسطها شجرة ناضجة وحيدة، تينة «مورتون باي»، وكانت الأفراس تجد تحتها الملاذ من شمس شرق أستراليا الحارقة في تلك المنطقة تحت الحارة. قال ريد: «ها هي، هذه هي الشجرة اللعينة». وكان يعني أن هذا كان موضع تجمع الخفافيش.

3

الأمراض المعدية تحيط بنا في كل مكان. المرض المعدي نوع من ملاط تثبت طبيعي يربط أحد الكائنات الحية بالآخر، داخل الصروح البيوفيزيائية الرائعة التي نسميها النظم الإيكولوجية. إنها إحدى العمليات الأساسية التي يدرسها إخصائيو الإيكولوجيا<sup>(\*)</sup>، بما في ذلك أيضا الافتراس، والمنافسة، والتحلل، والتمثيل الضوئي. المفترسون وحوش كبيرة نسبيا تأكل فرائسها من الخارج. الممرضات (عوامل تسبب المرض، مثل الفيروسات) وحوش صغيرة نسبيا تأكل فريستها من الداخل. على الرغم من أن الأمراض المعدية قد تبدو رهيبة مروعة، فإن أفعالها (-Patho gens) في الظروف العادية تكون طبيعية، مثلما تفعل الأسود بالنو الأفريقي والحمير الوحشية، أو ما يفعله البوم بالفئران. لكن الظروف لا تكون دائما طبيعية.

كما أن للمفترسين فرائسهم المعتادة، وأهدافهم المفضلة، فإن الممرضات تستطيع أن تفعل هذا أيضا. وكما أن الأسد ربما يحدث أحيانا أن يخرج عن سلوكه الطبيعي - ليقتل بقرة بدلا من النو، أو إنسانا بدلا من الحمار الوحشي - فإن الممرضات تستطيع أن تتحول إلى هدف جديد. هناك حوادث تقع، وانحرافات تحدث. الظروف تتغير، ومعها تتغير أيضا

(\*) الإيكولوجيا: فرع من البيولوجيا يدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها. [المترجم].

المطالب والفرص. عندما تثب جرثومة مرضية من حيوان غير بشري إلى أحد الأشخاص، وتنجح في إرساء نفسها فيه كوجود لكيان معدٍ، وتسبب أحيانا المرض أو الموت، فإن نتيجة ذلك هي مرض حيواني مشترك.

إن مصطلح «المرض الحيواني المشترك» (أو المرض حيواني المنشأ) (Zoonosis) فنّي إلى حد ما، وغير مألوف لمعظم الناس، لكنه يساعد على توضيح التعقيدات البيولوجية وراء العناوين الشاملة حول إنفلونزا الخنازير، وإنفلونزا الطيور، والسارس، والأمراض المنبثقة عموما، والتهديد بجائحة وباء عالمي. يساعدنا هذا المصطلح أيضا على أن نفهم السبب في أن علم الطب وحملات الصحة العامة قد تمكنت من فهم بعض الأمراض الرهيبة مثل الجدري وشلل الأطفال، لكنها لم تتمكن من قهر أمراض رهيبة أخرى مثل حمى الدنج والحمى الصفراء. ويخبرنا هذا المصطلح بشيء جوهري عن أصول الإيدز. إنه كلمة من المستقبل، مصيرها الاستعمال بكثافة في القرن الحادي والعشرين.

الإيبولا مرض حيواني مشترك. الطاعون الدبلي أيضا مرض حيواني مشترك. وهكذا كانت الإنفلونزا التي سُميت بالإسبانية في العامين 1918 - 1919، التي تبين أن مصدرها الأصلي طير مائي بري، وبعد أن مرت الجرثومة خلال توليفة من الحيوانات الداجنة (بطة في جنوب الصين، خنزيرة في أيوا) ما لبثت أن انبثقت لتقتل ما يصل إلى 5 ملايين فرد قبل أن تتراجع إلى الخفاء. كل أنواع الإنفلونزا البشرية أمراض حيوانية مشتركة. وكذلك أيضا جدري القردة، والسل البقري، ومرض لايم، وحمى غرب النيل، ومرض فيروس ماربورغ، وداء الكلب، والمتلازمة الرئوية لفيروس هانتا، والأنثراكس، وحمى لاسا، وحمى الوادي المتصدع، وداء هجرة اليرقات العيني، وتيفوئيد الحكّة، وحمى النزف البولية، ومرض غابة كيازانور، ومرض جديد غريب يسمى التهاب نيباه الدماغية، الذي أدى إلى قتل الخنازير ومربيها في ماليزيا. كل مرض من هذه الأمراض يعكس مفعول جرثومة مرضية تستطيع أن تمر إلى الإنسان من حيوانات أخرى. الإيدز مرض من أصل مشترك يسببه فيروس وصل إلى البشر عن طريق

أحداث قليلة عارضة في غرب ووسط أفريقيا، وهو الآن يمر من إنسان إلى آخر بالملايين. هذا الشكل من التواثب بين الأنواع شائع وليس نادرا. نحو 60 في المائة من كل الأمراض البشرية المعدية المعروفة حاليا إما أنها تمرر روتينيا، وإما أنها قد مرت حديثا بين حيوانات أخرى وبيننا. بعض هذه الأمراض مألوفة ومنتشرة - مثل داء الكلب - وهي لاتزال مميتة على نحو رهيب، وتقتل البشر بالآلاف، على الرغم من الجهود التي بذلت طوال قرون للتغلب على تأثيراتها، والمحاولات الدولية المنسقة لاستئصالها أو التحكم فيها، وعلى الرغم من وجود فهم علمي بدرجة واضحة نوعا لطريقة عملها. بعض الأمراض الأخرى من هذا النوع جديدة، ومتناثرة على نحو لم يفسر، وتصيب عددا قليلا من الضحايا (كما يفعل هندرا) أو مئات قليلة منهم (مثل إيبولا) في هذا المكان أو ذاك، ثم تختفي لسنوات. دعنا نأخذ الجدري كمثال يضاد ذلك، فهو ليس مرضا حيوانيا مشتركا. الجدري يسببه فيروس فاريولا، وهو في الظروف الطبيعية يعدي البشر فقط (ظروف المعمل لها شأن آخر؛ جرى في بعض الأحيان نقل عدوى الفيروس تجريبيا إلى الرئيسيات غير البشرية أو حيوانات أخرى، وذلك عادة بغرض أبحاث لصنع لقاح ضد المرض). يساعدنا هذا على فهم السبب في نجاح حملة عالمية قادتها منظمة الصحة العالمية لاستئصال الجدري في العام 1980. أمكن استئصال الجدري لأن فيروسه تنقصه القدرة على أن يقيم ويتكاثر في أي مكان غير الجسد البشري (أو في حيوان تجارب في المعمل تجري مراقبته بحرص)، فلا يستطيع أن يختبئ. شلل الأطفال هو بالمثل مرض فيروسي أصاب البشر لآلاف السنين لكنه (لأسباب تتضمن تحسين الظروف الصحية وتأخر تعرض الأطفال للفيروس)، أصبح مصدر تهديد مخيف للوباء في أثناء النصف الأول من القرن العشرين، خاصة في أوروبا وأمريكا الشمالية. وصلت مشكلة شلل الأطفال إلى ذروتها في الولايات المتحدة في العام 1952 مع تفشي الوباء ليقتل أكثر من ثلاثة آلاف من الضحايا، الكثير منهم من الأطفال، وخلف الوباء واحدا وعشرين ألفا على الأقل في حالة شلل جزئي. سرعان ما حدث بعدها أن انتشر استخدام

لقاحات اكتشفها جوناس سولك، وألبرت ساين، وأخصائية فيروسات اسمها هيلاري كوبروسكي (وسنتحدث لاحقاً عن مسارها المهني المثير للجدل)، وأدى ذلك في النهاية إلى استئصال شلل الأطفال في معظم أنحاء العالم. في العام 1988 انطلقت منظمة الصحة العالمية والعديد من المؤسسات المشاركة لها بمجهود دولي نحو استئصال المرض، وقد نجحت حتى الآن في تخفيض عدد حالات شلل الأطفال بنسبة 99 في المائة. أعلن أن الأمريكتين خاليتان من شلل الأطفال، وكذلك أوروبا وأستراليا. ووفق آخر التقارير في 2011، لم يبق سوى وجود قليل مبعثر لشلل الأطفال في خمسة بلدان هي: نيجيريا، والهند، وباكستان، وأفغانستان، والصين. حملة استئصال شلل الأطفال، بخلاف مبادرات صحية أخرى عالمية بنوايا حسنة وباهظة التكلفة، هي حملة قد تنجح. لماذا؟ لأن تطعيم البشر بالملايين ليس غالي الثمن، وسهلاً، وفعّالاً بصفة دائمة، ولأن شلل الأطفال فيما عدا إصابة البشر بالعدوى، ليس لديه مكان يختبئ فيه. إنه ليس مرضاً حيوانياً مشتركاً. مُمرضات الأمراض الحيوانية المشتركة بإمكانها الاختباء. هذا ما يجعلها مثيرة للاهتمام، ومعقدة، وملغزة.

جدري القروء مرض مماثل للجدري العادي يسببه فيروس وثيق القرابة بالفاريولا. وهو تهديد مستمر للناس في أفريقيا الوسطى والغربية. يختلف جدري القروء عن الجدري العادي بطريقة واحدة حاسمة: قدرة فيروس المرض على أن يعدي الرئيسيات غير البشرية (ومن هنا جاء اسم المرض) وبعض الثدييات من صنوف أخرى، بما في ذلك الجرذان، والفئران، والسناجب، والأرانب، وكلاب البراري الأمريكية. الحمى الصفراء مرض يعدي أيضاً القروء والبشر معاً، وينتج عن فيروس يمر من ضحية إلى الأخرى، وأحياناً يمر من القرد للإنسان عن طريق لدغة بعوض معين. هذا موقف أكثر تعقيداً. إحدى نتائج هذا التعقيد هي أن الحمى الصفراء ربما ستستمر في إصابة، إلا إذا قامت منظمة الصحة العالمية بقتل كل البعوض الناقل للمرض أو كل قرد معرض للمرض في أفريقيا الاستوائية وأمريكا الجنوبية. العنصر الفعال في مرض لايم نوع من خلية بكتيرية تختبئ



بفعالية في الفئران ذات الأقدام البيضاء وغيرها من الثدييات الصغيرة. هذه الجراثيم المرضية هي بالطبع لا تختبئ عن وعي بذلك. إنها تقيم كامنة وتنقل المرض كما تفعل، لأن هذه الخيارات قد نجحت معها في الماضي، وأثمرت فرصاً لبقائها موجودة ولتكاثرها. وفق المنطق الدارويني البارد للانتخاب الطبيعي، فإن التطور يقنن الصدفة في استراتيجية.

أقل الاستراتيجيات وضوحاً هي الكمون داخل ما يسمى بالعائل الخازن. والعائل الخازن (ويفضل بعض العلماء تسميته بـ «العائل الطبيعي») كائن حي يحمل الجرثومة المرضية، ويؤويها على نحو مزمن، بينما لا يعاني هو أي مرض أو قليلاً من المرض. عندما يبدو أن أحد الأمراض يختفي بين نوبات التفشي (مرة أخرى مثلما فعل هندرا في 1994)، فإن العامل المسبب له لا بد أن يكون في «مكان ما»، أليس كذلك؟ حسناً، ربما يكون قد اختفى كلياً من كوكب الأرض، لكن المرجح ألا يكون كذلك. ربما يكون قد هلك مختفياً من كل المنطقة وسيظهر فقط عندما تعود به الرياح والمصائر من مكان آخر. أو ربما يكون لا يزال يتسكع عن قرب، هنا وهناك، داخل عائل خازن. أحد الجرذان؟ أحد الطيور؟ إحدى الفراشات؟ أحد الخفافيش؟ الكمون من دون اكتشاف داخل عائل خازن هو الأسهل حيثما يكون التنوع البيولوجي مرتفعاً والنظام الإيكولوجي غير مضطرب نسبياً. يصدق عكس ذلك أيضاً: الاضطراب الإيكولوجي يسبب انبثاق المرض. فعندما تهز الشجرة، تسقط أشياء.

كل الأمراض الحيوانية المشتركة تقريباً تنتج عن العدوى بواحد من ستة أنواع من الجراثيم المرضية: الفيروسات، البكتيريا، الفطر، الفطريات (مجموعة من كائنات صغيرة معقدة مثل الأميبا، كانت تعرف فيما سبق على نحو فيه ما يضلل بأنها من البروتوزونات أو الأولي)، والبريونات، والديدان. مرض جنون البقر يسببه بريون، وهو جزيء بروتين مطوي على نحو غريب يقدح زناد الطي الغريب في جزيئات أخرى، كما يفعل ثلج - التسعة\*، أو

(\*) ثلج التسعة: فكرة من الخيال العلمي، وفيها بللورات ثلج يتكون عند 46°، وعندما تلامس أي ماء عادي تعمل كبذرة لبلورة تسبب تجمد هذا الماء العادي ويتحول كله إلى ثلج. جسم الإنسان أساساً من الماء، وهكذا فإن ثلج-9 يقتله بالتجمد. [المترجم].

الشكل المعدي من الماء، عند كورت فونغوت في روايته العظيمة المبكرة «مهد القطة». مرض النوم ينتج عن العدوى بأحد הפרطسيات يسمى تريبانوسوما بروساي *Trypanosoma brucei* تنقله ذبابة تسي تسي بين الثدييات البرية، والماشية، وأفراد البشر في أفريقيا جنوب الصحراء. الأنثراكس (الجمرة) مرض تسببه خلية بكتيرية تستطيع أن تحيا في سبات في التربة لسنين، ثم تجر نفسها لتخرج وتعدّي البشر عن طريق حيوانات الرعي. داء السهميات (\*) مرض حيواني مشترك بسيط تسببه الديدان المستديرة؛ يمكن أن تُصاب به من كلبك. لكنك لحسن الحظ مثل كلبك يمكن معالجتك من الديدان.

الفيروسات هي الأكثر إشكالية. الفيروسات تتطور سريعاً، ولا تتأثر بالمضادات الحيوية، وتستطيع أن تكون مراوغة، متعددة الجوانب، وأن تحدث معدلات عالية من الوفيات، وهي بسيطة على نحو بغض، على الأقل بالنسبة إلى الكائنات الأخرى الحية أو شبه الحية. أمراض الإيبولا، وغرب النيل، وماربورغ، وجراثومة سارس، وجذري القروء، وداء الكلب، وماتشوبو، والدنج، والعامل الفعال في الحمى الصفراء، والنيباه، والهندرا، والهنّتآن (اسم فيروسات هانتا الذي عرف أولاً في كوريا)، والتشيكونغونيا، والجونين، وبورنا، والإنفلونزات، وأنواع مرض نقص المناعة البشري 1 و2 (HIV-1 المسؤول الرئيسي عن جائحة وباء الإيدز، HIV-2 الأقل انتشاراً)، هذه كلها أمراض فيروسية. القائمة الكاملة أطول من ذلك كثيراً. هناك شيء يُعرف باسم فيه حيوية، هو «الفيروس القردي الرغوي»، يعدي القروء والبشر في آسيا، ويمرر فيما بينها عن طريق التجمعات الكبيرة (كما في المعابد البوذية والهندوسية) حيث يكون أفراد البشر وقروء الماكاك نصف المروضة في تلامس وثيق. يعرض زوار هذه المعابد الذين يمدون أيديهم لتغذية هذه القروء أنفسهم لعدوى الفيروس القردي الرغوي، ويكون بين هؤلاء البشر سياح دوليون. بعض هؤلاء يحملون بعدها معهم ما هو أكثر من الصور الفوتوغرافية والذكريات. وفق ما يقوله عالم الفيروسات المبرز

(\*) داء السهميات *Toxocariasis*: مرض تنقله ديدان طفيلية في الكلاب والقطط ويسبب مرض وتلف العين في البشر. [المترجم].

ستيفن أس. مورس: «الفيروسات ليست لديها أداة انتقال تخصها، بيد أن الكثير منها يسافر حول العالم»<sup>(1)</sup>. الفيروسات لا تستطيع أن تجري، ولا أن تمشي، ولا أن تسبح، ولا أن تزحف، لكنها تركب.

#### 4

عزل جرثومة هندرا كانت مهمة لعلماء الفيروسات وهم يعملون في معاملهم ذات درجة الأمن العالية في «أهل». «العزل»، بهذا المعنى للكلمة، يعني العثور على بعض من الفيروس وتنمية المزيد منه. يصبح ما عزل عشيرة حية مأسورة من الفيروسات، لها خطر محتمل إذا فرّ أي شيء منها، لكنها مفيدة للأبحاث الجارية. جسيمات الفيروس بالغة الصغر حتى إنها لا يمكن رؤيتها إلا بالميكروسكوب الإلكتروني، وهذا يتطلب قتلها، وهكذا فإن وجودها في أثناء العزل لا بد أن يُكتشف على نحو غير مباشر. يبدأ الأمر بقطعة صغيرة من نسيج، أو قطرة دم، أو عينة أخرى من ضحية للعدوى. ونأمل أنها تحوي الفيروس. يضاف هذا الطعم، مثل قدر ضئيل من الخميرة، إلى مزرعة من الخلايا الحية في وسط مغذ. يوضع ذلك في حضّانة، وننتظر، ونرقب. كثيرا لا يحدث أي شيء. إذا كنا محظوظين، فسيحدث شيء ما. سنعرف أننا نجحنا عندما يتناسخ الفيروس بوفرة ويؤكد نفسه بما يكفي لأن يسبب تلفا مرئيا في الخلايا المزروعة. الفيروس يشكل مثاليا صفائح، ثقبوا كبيرة في المزرعة، وكل ثقب يمثل موقعا للتدمير سببه الفيروس. تتطلب العملية صبرا، وخبرة، وأدوات معمل مضبوطة غالية الثمن، بالإضافة إلى حرص شديد التدقيق ضد التلوث (الذي يمكن أن يزيّف النتائج) أو الانطلاق العارض للفيروس (الذي يمكن أن يصيبك بالعدوى، ويهدد زملاءك في البحث، وربما يثير الذعر في البلدة). المختصون بالفيروسات في المعامل لا يكونون عموما من الأفراد الذين يصادفهم المرء كثيرا. إنك لن تلقاهم في الحانات، وهم يلوحون بالذراعين ويتباهون بشأن مخاطر مهنتهم. فهم ينزعون إلى التركيز، وأن يكونوا منظمين وساكنين مثل المهندسين النوويين.

اكتشاف المكان الذي يعيش فيه الفيروس في البرية مهمة من نوع مختلف تماما. هذه مهمة عمل في الخلاء المفتوح تتضمن مستوى

من مخاطر أقل قابلية للتحكم، مثل وضع شراك لدببة رمادية لإعادة تحديد موضعها. إن الباحثين عن الفيروسات البرية ليسوا مشاكسين ولا قليلي الحذر، كما هم أخصائيو المعمل؛ فهم لا يستطيعون تحمل تكلفة ذلك. لكنهم يجهدون في عملهم في بيئة أكثر صخبا، وأكثر فوضى، وأقل قابلية للتنبؤ بما فيها، إنهم يعملون في العالم. إذا كان هناك سبب قوي للشك في أن فيروسا جديدا معيناً يعدي البشر هو فيروس مرض حيواني مشترك (كما هو الحال عند معظم هذه الفيروسات)، فإن البحث قد يقودنا إلى الغابات، أو المستنقعات، أو حقول المحاصيل، أو المباني العتيقة، أو المجاري، أو الكهوف، أو إلى الحظائر المؤقتة لراحة الخيل. صائد الفيروس بيولوجي ميداني، مدرب في الطب البشري، والطب البيطري، والإيكولوجيا، أو توليفة من الثلاثة، شخص يجد ما يفتنه في الأسئلة التي ينبغي الإجابة عنها بالإمساك بالحيوانات والتعامل معها. هذا الوصف يتلاءم مع هيوم فيلد، وهو رجل طويل نحيل يتحدث بتؤدة، وكان تقريبا منتصف الثلاثينات من العمر عندما أصبح منشغلا بالهندرا.

نشأ فيلد في مدن صغيرة إقليمية على ساحل كوينزلاند، من كارينس حتى روكهامبتون، صبي محب للطبيعة، يتسلق الأشجار، ويخيم في الدغل، ويقضي أيام العطلة المدرسية في مزرعة عمه للألبان. كان أبوه محققا في الشرطة، ويبدو هذا كأن فيه تنبؤا بدور الابن لاحقا كمخبر باحث عن الفيروسات. نال فيلد الشاب درجة تخرج في دراسة علم الطب البيطري من جامعة كوينزلاند في بريزبن الكبرى، وتطوع جانبا للعمل في مأوى حيوانات، حيث يساعد على إعادة تأهيل مصابي الحياة البرية. بعد تخرجه في العام 1976 عمل فيلد في ممارسات بيطرية مختلفة في بريزبن لبضع سنوات ثم طبيب بدل يعمل مؤقتا في ملء الوظائف الشاغرة عبر الولاية كلها (يسمى الأستراليون ذلك «العمل كبذل»). في أثناء هذه الفترة طبّب الكثير من الخيل. بيد أنه عرف أن أعرق ما يثير اهتمامه هو الحياة البرية، وليس الماشية ولا الحيوانات المدللة، وهكذا عاد أوائل

تسعينيات القرن العشرين إلى جامعة كوينزلاند، للحصول هذه المرة على دكتوراه الإيكولوجيا.

ركز فيلد على الحفاظ على البيئة في الحياة البرية واحتاج في الوقت المناسب إلى أطروحة مشروع للدكتوراه. ولأن القطط الوحشية (قطط مدجنة انطلقت في الخلاء حيث توحشت) تسبب أضراراً لها قدرها للحياة البرية المحلية في أستراليا، فتقتل صغار الحيوانات الجرابية والطيور وتعمل كمصدر للأمراض، أخذ فيلد على عاتقه إجراء دراسة لعشائر (مجموعات) القطط العائدة للتوحش وتأثيراتها. عندما تفشى الوباء في حظيرة خيل فيك ريل، كان فيلد ينصب الشراك للقطط، ويجهزها بياقات لاسلكي لمتابعة مسارها. سأل أحد المشرفين على دراسة فيلد للدكتوراه، وهو عالم يعمل مع قسم الصناعات الأولية، سأل فيلد إن كان يهتم أن يغير مشروعه. كان القسم في حاجة إلى دراسة الجانب الإيكولوجي لهذا المرض الجديد. عندما زرت فيلد بعد ذلك بزمان طويل في معهد أبحاث الحيوانات، وهو إحدى مؤسسات قسم الصناعات الأولية قرب بريزبن، قال لي: «هكذا نسيت قططي الوحشية وأخذت أبحث عن العوائل الخازنة لفيروس هندرا في الحياة البرية».

بدأ فيلد بحثه بالعودة إلى الحالة المؤشر (index case) - أول ضحية من الخيل، تاريخها وموقعها المحلي. كانت هذه «دراماسيريز» الفرس الحامل التي خرت مريضة في حظيرة الراحة في كانون هيل. المفاتيح الوحيدة التي تشير إلى حل اللغز هناك هي أن ذلك الفيروس من نوع فيروسات باراميكسو (الفيروسات المخاطانية) وأن هناك باحثاً آخر في كوينزلاند قد وجد فيروساً جديداً من نوع باراميكسو في أحد الجرذان قبل ذلك ببضع سنوات. وبالتالي، أسس فيلد نظاماً للشراك في حظيرة الراحة، يمسك بأي حيوان فقاري صغير الحجم أو متوسط يستطيع الإمساك به - القوارض، والبوسوم، والبندقوق، والزواحف، والبرمائيات، والطيور، والقطط الوحشية - ويسحب فيلد دماً من كل من هؤلاء، مع بذل عناية خاصة بالشك في الجرذان. أرسل

فيلد عينات الدم إلى معمل قسم «الصناعات الأولية» للبحث عن أجسام مضادة ضد هندرا من خلال اختبارات الفرز.

اختبارات الفرز لوجود أجسام مضادة أمر يتميز عن عزل الفيروس، بما يماثل تماماً تميز طبعة القدم عن الحذاء. الأجسام المضادة جزيئات ينتجها الجهاز المناعي للعائل في استجابة لوجود دخيل بيولوجي. وهي تتشكل وفق الطلب لتندمج مع جرثومة معينة فتعجزها عن العمل، كأن يكون ذلك فيروساً معيناً أو خلية بكتيرية أو جرثومة أخرى بعينها. خصوصية الأجسام المضادة، وحقيقة أنها تبقى في تيار الدم حتى بعد أن يقهر الدخيل، تجعل منها أدلة قيمة على وجود عدوى حالية أو قديمة. كان هذا هو نوع الدليل الذي يأمل فيلد في العثور عليه. غير أن جرذان كانون هيل لم يكن فيها أجسام مضادة لفيروس هندرا، كما أن هذه الأجسام لم توجد في أي شيء آخر، مما جعله يتساءل عن السبب. فإما أنه أجرى بحثه في المكان الخطأ، وإما أنه يبحث في المكان المناسب، ولكن بطريقة خطأ أو في الوقت الخطأ. خطر له أن سوء التوقيت قد يكون هو المشكلة حقاً. أصاب فرس دراما سيريز المرض في سبتمبر، وقد مر على ذلك نصف السنة، وها هو هنا يبحث في شهور مارس وأبريل ومايو. أخذ يشك في «وجود موسمي، إما للفيروس وإما للعائل» في حظيرة الراحة، في كانون هيل. وربما يكون الوقت الحالي بعيداً عن الموسم. اختبارات الفرز للقطط والكلاب والجرذان حول حظيرة خيل ريل لم تعط بدورها أي نتائج إيجابية.

الوجود الموسمي للفيروس كان أحد الاحتمالات. هناك احتمال آخر بأنه يجيء ويروح بمقياس زمني قصير. الخفافيش مثلاً، تتغذى بأعداد كبيرة ليلاً في حظيرة الراحة بكانون هيل، لكنها تعود إلى مأويها في مكان آخر لتنام في أثناء النهار. سمع بيتر ريد من أحد المقيمين في كانون هيل أنه في أثناء ساعات الظلام بالمنطقة، «تزداد كثافة الخفافيش المسماة بالثعالب الطائرة لتبدو كالنجوم في السماء». وبالتالي فقد اقترح ريد على «آهل» أنه ينبغي إلقاء نظرة على الخفافيش، بيد أنه من الواضح أن اقتراحه لم يلق قبولا. ظل هيوم فيلد وزملاؤه في العمل بتصيد العائل الخازن في حيرة حتى أكتوبر التالي 1995، عندما وقع حدث تعس أعطى لهم مفتاحاً جديداً أفادهم.

مارك بريستون مزارع قصب شاب، يعيش قرب بلدة ماكاي، على بعد نحو ستمائة ميل شمال بريزين، وهو يُعاني من نوبات مرضية كثيرة، فأخذته زوجته إلى أحد المستشفيات. كانت أعراض بريستون تنذر بالخطر بوجه خاص لأنها كانت مؤشرا لثاني أزمة صحية له فيما لا يكاد يزيد على سنة واحدة. قبل ذلك، في أغسطس 1994، عانى بريستون من مرض غامض - صداع، وقيء وتصلب في الرقبة، وشخص مؤقتا على أنه يعاني من التهاب سحائي بسبب غير محدد - وما لبث أن شفي، أو أنه بدا كأنه قد شفي. الالتهاب السحائي مصطلح ينطبق على أي التهاب في الأغشية التي تغطي المخ والحبل الشوكي؛ وقد تسببه خلية بكتيرية، أو فيروس، أو حتى رد فعل لدواء، وقد يرحل عن المريض من دون تفسير مثلما ظهر من دون تفسير. واصل بريستون حياته بنشاط في المزرعة مع زوجته مارغريت، وهي طبيبة بيطرية أسست مقر مزاومتها للمهنة هناك وسط قصب السكر وخيل السباق.

هل تدل النوبات المرضية الحالية عند مارك بريستون على العودة إلى التهابه السحائي غير المحدد؟ بعد إدخاله المستشفى غاص في حالة التهاب شديد للدماغ - أي التهاب في المخ، والسبب لا يزال مجهولا. أمكن التحكم في نوباته بالعلاج، غير أن الأطباء لاحظوا عواصف لضائقة أليمة تهتز فوق رسم المخ الكهربائي. وفق تقرير طبي لاحق، «بقي بريستون فاقدًا لوعيه مع حمى مستمرة، ومات بعد 25 يوما من دخوله المستشفى»<sup>(2)</sup>.

بينت عينة للدم، أخذت في أثناء مرض بريستون النهائي، وجودا للأجسام المضادة لفيروس هندرا. كما بينت ذلك أيضا عينة له أخذت قبل ذلك بسنة في أثناء أول دورة مرضية له، وكانت قد خزنت، ثم اختبرت الآن لدراسة تاريخ الحالة. كان جهازه المناعي يحارب ذلك الشيء في ذلك الوقت. أجري فحص ما بعد الوفاة لأنسجة مخه وكذلك أيضا اختبارات أخرى، فأكدت وجود فيروس هندرا. من الواضح أن الفيروس هاجم أولا، ثم خمد، وبقي متلکئا في شكل كامن لمدة عام، ثم انتصب واثبا وقتله. كان ذلك مخيفا بطريقة جديدة تماما. من أين حصل بريستون على الفيروس؟ أخذ الباحثون يعملون على تقصي الأمر من بدايته، وعرفوا أنه في أغسطس 1994 مات حصانان في مزرعة

بريستون. ساعد مارك بريستون زوجته في رعايتهما خلال مرضهما المفاجئ المميت، وساعدها على الأقل هاشيا، عندما أجرت تشريح ما بعد الوفاة. الأنسجة المحفوظة التي أخذتها مارغريت بريستون من الحصانين أظهرت نتائج إيجابية للاختبار لهندرا، ومع ذلك فإن مارغريت، على الرغم من تعرضها هي نفسها، ظلت سليمة صحيا - تماما مثلما ظل بيتر ريد سليما على الرغم من تعرضه للعدوى بعد عدة أسابيع في مقر فيك ريل. أثار قمتع الطبيين البيطريين بصحة جيدة التساؤل عن مدى قدرة هذا الفيروس الجديد على أن يكون مصدرا للعدوى. وأثارت حالة بريستون البعيدة تماما عن أول ظهور للحالات، تعجب الخبراء وقلقهم من مدى انتشار الفيروس. إذا أخذنا مسافة الأميال من هندرا إلى ماكاي كنصف قطر لمدى التوزيع الممكن، ورسمنا دوائر لها نصف القطر هذا حول موقع كل حالة ظهرت فيه، فإننا سنحيط بما يقرب من 10 ملايين من الأفراد، أي ما يقرب من نصف سكان أستراليا.

ما مدى حجم المشكلة؟ ما مدى اتساع توزع الفيروس؟ بحثت مجموعة من الباحثين، تتخذ قاعدتها في مستشفى بريزبن حيث مات فيك ريل وبقيادة عالم الأمراض المعدية جوزيف مكورماك، المشكلة على نطاق واسع. أجروا اختبارات فرز على عينات دم من خمسة آلاف من خيل كوينزلاند - أو كما هو واضح كل حصان أمكنهم أن يرشقوا إبرة فيه - وكذلك عينات دم من 298 من البشر، كان لكل منهم اتصال بدرجة أو بأخرى بإحدى حالات هندرا. لم تكن هناك أجسام مضادة للهندرا في أي من الخيل، ولا في أي من البشر. يمكننا أن نفترض أن هذه النتائج السلبية أدت إلى أن يتنفس أفراد السلطات الصحية الصعداء، كما أنها عمقت من ملامح التجهم والحيرة بوجوه العلماء. استنتجت مجموعة مكورماك أنه، «فيما يبدو، حتى يحدث انتقال للعدوى من الخيل للبشر، يتطلب ذلك ملامسة وثيقة للغاية»<sup>(3)</sup>. غير أنهم كانوا يغنون في الظلام. فالقول بأن «ذلك يتطلب ملامسة وثيقة للغاية» لا يفسر السبب في أن مارغريت بريستون قد عاشت بعد موت زوجها. الواقع كالتالي: وجود ملامسة وثيقة جدا، مضافا إليها حظ سيئ، وربما أضيف عامل أو عاملان آخران، كل هذا ضروري لأن يصاب أحد الأشخاص بالعدوى، وما من أحد يعرف ما هي العوامل الأخرى.



بيد أن حالة مارك بريستون أعطت هيوم فيلد مفاتيح قيمة - نقطة ثانية فوق الخريطة، نقطة ثانية في الزمان. وجد فيروس هندرا في ماكاي في أغسطس 1994؛ فيروس هندرا في حظيرة الراحة بكانون هيل، وفي حظيرة خيل ريل في سبتمبر 1994. وبالتالي فقد ذهب فيلد إلى ماكاي وكرر طريقته، بوضع شراك للحيوانات، أخذ عينات دم، وإرسال العينات لاختبار وجود أجسام مضادة. مرة أخرى لم يجد شيئاً. أخذ عينات أيضاً من حيوانات برية من أنواع مختلفة فيها إصابات أو لديها أسباب أخرى لإضعافها، كائنات حية ربيت في الأسر حتى يمكن إطلاقها (إن أمكن) لتعود إلى البرية. يقوم بهذا النوع من تربية الحيوانات أفراد يشكلون شبكة متناثرة من الهواة طيبي القلب، يعرفون بالبرطانة الأسترالية برعاة الحياة البرية (Wildlife Carers). وهم ينزعون إلى التخصص وفق الفئات الحيوانية. هناك رعاة الكنجارو، ورعاة الطيور، ورعاة البوبسوم، ورعاة الخفاش. كان لهيوم فيلد معرفة بهؤلاء الرعاة منذ سنوات ممارسته للبيطرة؛ كان في الواقع واحداً منهم في أثناء سنوات دراسته وهو يعمل في مأوى الحيوانات. والآن ها هو يأخذ عينات من بعض الحيوانات التي يرعاها الرعاة.

ولكن يا للجنة: مازال لا يوجد أي أثر للهندرا.

في يناير 1996، وقد وصل البحث عن عائل خازن إلى طريق مسدود، شارك فيلد في جلسات عصف ذهني لموظفي الوكالة وباحثيها، دعا إليها المشرف عليه في قسم «الصناعات الأولية». ما الذي يفعلونه خطأ؟ كيف يمكنهم تحسين جهودهم؟ أين سيضرب هندرا ضربته التالية؟ كانت مهنة سباق الخيل تتعرض لمخاطر خسائر بملايين عديدة من الدولارات، كما كانت حياة البشر معرضة للخطر. هذه مشكلة ملحة للحكم والعلاقات العامة، وليست مجرد أحجية طبية. جرى في الاجتماع استكشاف أحد الخطوط الفكرية المفيدة: الجغرافيا البيولوجية. بدا من الواضح أن العائل الخازن (أو العوائل) كحيوان، أيا كان نوعه (أو أنواعها)، يجب أن يوجد معاً في ماكاي وفي كانون هيل - يوجد فيهما على الأقل في جزء من كل سنة هو على أي حال يتضمن شهري أغسطس وسبتمبر. يشير هذا إلى حيوانات تكون إما منتشرة في كوينزلاند أو

أنها «تنتقل» عبر الولاية. كان المشاركون في العصف الذهني، (الذين استرشدوا جزئياً بالأدلة الوراثية التي تقول إنه لا يوجد تحديد لموقع السلالات الفيروسية المتميزة - بمعنى أن «الفيروس» يتحرك ويختلط)، مبالغين نحو الاحتمال الثاني من الاحتمالين الممكنين: وهو أن العائل الخازن متنقل إلى حد كبير، حيوان قادر على الترحال لمئات الأميال هنا وهناك بطول ساحل كوينزلاند. وجه هذا بدوره الشك إلى الطيور والخفافيش.

صرف فيلد وزملاؤه النظر مؤقتاً عن فرض الطيور لسببين، الأول: أنهم لا يعرفون بوجود أي فيروس مخاطاني آخر (باراميكسو)، تفيض عدواه من الطيور إلى البشر. والثاني: أنه بدا من الأرجح ببساطة وجود عائل خازن ثديي باعتبار أن الفيروس يعدي البشر والخيول. التشابه بين أحد أنواع العائل الحيواني والآخر مؤشر له أهميته لزيادة احتمال أن تتمكن الجرثومة المرضية من التوابع بينهما. الخفافيش بالطبع ثدييات، والخفافيش تنتقل، وبالإضافة إلى ذلك، فإن الخفافيش معروفة بأنها مأوى لفيروس مخيف واحد على الأقل، فيروس داء الكلب، وإن كانت أستراليا وقتها تعد خالية من داء الكلب. (سرعان ما اكتشف فيما بعد بعض صلات فيروسية أخرى بين الخفاش والإنسان، بعضها في أستراليا؛ على أنه في ذلك الوقت في العام 1996 بدت تلك الرابطة أقل وضوحاً). ونتيجة هذا الاجتماع أخذ فيلد على عاتقه مهمة جديدة وهي: النظر في أمر الخفافيش.

من السهل قول ذلك، ولكن الإمساك بالخفافيش وهي تطير، أو حتى في مواقع مأواها، ليس في مثل بساطة صيد القوارض أو البوسوم في أحد المروج. الخفافيش المتوطنة في كوينزلاند والأكثر وضوحاً والمتنقلة إلى أقصى مدى، تسمى الثعالب الطائرة، وهي تنتمي إلى أربعة أنواع مختلفة ضمن جنس بتيروبوس Pteropus، وكل منها خفاش ضخيم يأكل الفاكهة وباع جناحه ثلاث أقدام أو أكثر. الثعالب الطائرة تأوي عادة إلى شجر المنغروف، أو في مستنقعات لحاء الورق، أو غالباً في أطراف أشجار الغابات المطيرة. سيتطلب الأمر أدوات شراك ووسائل خاصة. كان فيلد ينقصه ما يتيح له البدء مباشرة، وهكذا عاد أولاً إلى شبكة «الرعاة». هؤلاء الناس لديهم من قبل خفافيش

في الأسر. ذهب فيلد إلى مؤسسة في روكهامبتون فوق الساحل بالقرب من ماكاي، ووجد أن الحيوانات الجريحة تحت الرعاية تتضمن ثعالب طائرة سوداء (*Pteropus alecto*). يالحسن الحظ: الدم المسحوب من أحد الثعالب الطائرة السوداء فيه أجسام مضادة للهندرا.

غير أن لحظة واحدة من الحظ الحسن لم تكن كافية بالنسبة إلى عالم كهيوم فيلد يصعب للغاية إرضاءه. نعم، هذا المَعْطَى يثبت أن خفافيش الثعالب الطائرة السوداء قد تكون مصابة بالهندرا، نعم، ولكن هذا لا يعنى بالضرورة أنها عائل خازن، فضلا عن أن تُعد العائل الخازن الذي تُعدى منه الخيل. واصل فيلد وزملاؤه البحث. خلال أسابيع قليلة تبين أن الأجسام المضادة لفيروس هندرا موجودة في كل الأنواع الثلاثة الأخرى: الثعلب الطائر الرمادي الرأس، الثعلب الطائر ذي النظارات، والثعلب الطائر الصغير الأحمر. اختبر أفراد فريق قسم «الصناعات الأولية» أيضا العينات القديمة من خفافيش الثعالب الطائرة التي احتفظ بها في الأرشيف لأكثر من عشر سنين. مرة أخرى وجد أفراد الفريق آثار مسارات جزيئية لهندرا تشي بوجوده. بين هذا أن عشيرة الخفافيش تعرضت لفيروس هندرا منذ زمن طويل يسبق إصابتها لخيـل فيك ريل. ثم حدث في سبتمبر 1996، بعد سنتين من ظهور حالات ريل، أن أنثى خفاش حامل من النوع الرمادي الرأس علقت فوق سور سلك شائك.

أسقطت أنثى الخفاش حملا من توأم من جنينين وقتلت بعدها رحمة بها. ظهر اختبارها إيجابيا للأجسام المضادة، ليس هذا فقط، بل جعلت من الممكن أن يتم أول عزل لفيروس هندرا من أحد الخفافيش. أنتجت عينة من سوائل رحمها فيروسا حيا، وثبت أن هذا الفيروس لا يمكن تمييزه عن فيروس هندرا الذي عثر عليه في الخيل والبشر. كان في هذا الكفاية، حتى في نطاق القيود الحذرة العلمية، لأن تُعين خفافيش الثعالب الطائرة كالعوائل الخازنة «المحتملة» لفيروس هندرا.

كلما زاد فيلد وزملاؤه من البحث، وجدوا المزيد من الأدلة عن هندرا. بعد أن أجريت المسوح المبكرة للخفافيش، تبين أن نحو 15 في المائة من ثعالبها الطائرة تعطي نتائج اختبار موجبة للأجسام المضادة لهندرا. هذا المعامل (parameter)

- النسبة المئوية من أفراد الخفافيش التي أخذت عيناتها وتبين تاريخ للعدوى، إما حالياً وإما في الماضي - يسمى معامل «الانتشار في العينة». وهو يشكل تقديراً مبنياً على أخذ عينات محدودة مما قد تكونه النسبة المئوية في العشيرة بأسرها. مع مواصلة أفراد الفريق الاختبارات ارتفعت قيمة معامل الانتشار في العينة. وبعد عامين، بعد أخذ عينات من 1043 من الثعالب الطائرة، سجل فيلد وصحبه معامل انتشار للهندرا من 47 في المائة. بكلمات واضحة، ما يقرب من نصف الخفافيش الكبيرة التي تطير حول شرق أستراليا كانت تحمل المرض حالياً أو أنها حملته من قبل. بدا الأمر تقريباً كأن فيروس هندرا كان يسقط كال مطر من السماء. نشر العلماء نتائجهم في دوريات مثل «جورنال أوف جنرال فيرولوجي» (مجلة الفيروسات العامة)، و«الانسيت» (المبضع)، ووصلت بعض هذه المعلومات إلى الصحف. يقول أحد العناوين: «الرعب من فيروس الخفاش، مهنة السباق في حالة تأهب». الشريط المحيط بمشهد الجريمة وتقطيع أوصال الخيل في مقر ريل، هذا كله نقطة بداية لا تقاوم لفرق التلفزيون، وهكذا استمر اهتمامهم بالأمر. القليل من هذه التحقيقات الصحافية كان صحيحاً ومعقولاً، ولكن ليست كلها، كما أن أياً منها لم يكن فيه ما يهدئ. انزعج الناس. أدى تحديد الثعالب الطائرة كعائل خازن، مضافاً إلى ذلك المستويات المرتفعة من معامل الانتشار داخل عشائر الخفافيش، إلى انزعاج الجمهور من مجموعة من الحيوانات لديها بالفعل تراث من المتاعب. معدلات تقبل الخفافيش ليست مرتفعة مطلقاً. وها هي الآن تزداد انخفاضاً في أستراليا.

أحد مدربي سباق الخيل المبرزين أبدى لي رأيه في هذا الشأن عند مضمار في هندرا في يوم سبت مشمس خلال فترة استراحة بين أشواط السباق. «فيروس هندرا!» انفجر هذا الرجل عند ذكر الأمر. إنهم ينبغي ألا «يسمحوا» به! كلمة «إنهم» تعني سلطات حكومية غير محددة. ينبغي أن «يتخلصوا» من الخفافيش! هذه الخفافيش «تسبب» المرض! إنها تتدلى مقلوبة رأساً على عقب «وتتبرز» على نفسها! (هل يمكن أن يكون ذلك حقيقياً؟ تساءلت متعجباً. يبدو هذا غير مرجح بيولوجياً) وهي «تتبرز» على الناس! هذا وضع «مقلوب» - دع الناس يتبرزوا «عليها»! ما «فائدتها؟» «لنتخلص» منها! لماذا

لا «يحدث» ذلك؟ لأن «الخضر العاطفيين» لا يسمحون به! هكذا تحدث متذمرا. كنا في «حانة الأعضاء»، مكان اجتماعي خاص لمحتري السابق، سُمح لي بدخوله مع بيتر ريد. على الحكومة أن «تحمي» الناس! ينبغي أن تحمي «البيطريين» مثل صديقنا هذا بيتر! تبا، تبا ثم مرة أخرى... إلى آخره. كان هذا المدرب شخصية أسطورية في السباق الأسترالي، قصيرا مزهوا كالديك، في العقد التاسع من عمره وشعره الرمادي مرحل إلى الوراء في تموجات متأنقة. كنت ضيفا في دار ناديه وعليّ الالتزام ببعض الاحترام له - أو على أي حال الالتزام بشيء من التساهل معه. (من باب الإنصاف أيضا، فإنه كان يتحدث بعد مرور وقت غير طويل على وقوع ضحية بشرية أخرى، بيطري في كوينزلاند اسمه الدكتور بن كونين، مات من إصابة بالهندرا، انتقلت إليه في أثناء علاجه خيلا مريضة. مخاطر الوفيات بين الناس العاملين مع الخيل والمخاطر الاقتصادية لمهنة السباق الأسترالية، هي مخاطر كبيرة بما لا يمكن إنكاره). عندما أبديت متلطفًا الاهتمام بالاستشهاد بأقوال هذا المدرب مسجلة على جهاز التسجيل، أخذ يتحدث بلطف أكثر ولكن جوهر حديثه بقي كما هو.

«الخضر العاطفيون» عنده يتضمنون رعاة الخفاش. غير أنه حتى البعض من هؤلاء النشطاء طبيي القلب، أي الرعاة، أخذوا يحسون بالقلق مع تزايد الأدلة. كان لديهم عاملان غير متوازنين يثيران القلق: الأول أن الفيروس سيجعل الخفافيش أقل شعبية، بما يؤدي إلى ظهور دعاوى لاستئصالها (مثل دعاوى المدرب)، كما أن الرعاة أنفسهم قد يصابون بالعدوى في سياق عملهم ذي النوايا الطيبة. والثاني نوع جديد من القلق، لا بد أنه قد تسبب في أن يعيدوا النظر في التزامهم. إنهم على أي حال محبوبون «للخفاش»، وليسوا محبوبين «للفيروس». هل الفيروس يشكل جزءا من «الحياة البرية»؟ ليس في عقول معظم الناس. طلب العديد من هؤلاء الرعاة إجراء اختبار فرز لهم، لوجود الأجسام المضادة، الأمر الذي فتح الأبواب لمسح واسع نظمته سريعا وقادته أخصائية وبائيات شابة من جامعة كوينزلاند اسمها ليندا سيلفي.

دخلت سيلفي بخطى خفيفة في شبكات رعاة الحياة البرية جنوب شرق أستراليا لتجد في النهاية 128 فردا من رعاة الخفاش مستعدين أو متلهفين لإجراء اختبار لهم. أخذت هي وأفراد فريقها الميداني عينات الدم وطلبوا من كل مشارك أن يملأ استمارة استبيان. كشف الاستبيان عن أن الكثيرين من هؤلاء الأفراد مارسوا ملامسة طويلة ووثيقة مع خفافيش الثعالب الطائرة - فغذوها، وتعاملوا معها باليد، وكثيرا ما نالهم من ذلك خمش أو قرص. نال أحد الرعاة عضه عميقة في يده بواسطة خفاش حامل لفيروس الهندرا. كانت إحدى النتائج لبحث مسح سيلفي بعيدة أقصى البعد عن المتوقع، ذلك أن نسبة النتائج الإيجابية للأجسام المضادة كانت صفرا عند هؤلاء المائة والثمانية والعشرين من الرعاة. على الرغم من استمرارهم شهورا وسنين في تربية الخفافيش. ومع كل الخمش والعض والعناق واللعب السائل والدم، فإنه لم يظهر عند أي شخص أدلة مناعية على أنه أصيب بعدوى فيروس هندرا.

ظهر تقرير سيلفي في أكتوبر 1996. كانت وقتها طالبة جامعية. أصبحت سيلفي لاحقا رئيسة فرع الأمراض المعدية في صحة كوينزلاند. وفي وقت لاحق، سألتها ونحن جالسان لتناول القهوة في مقهى ضاح في بريزبن: من هم أولئك الرعاة للخفافيش؟

وأجابت سيلفي، «لست أعرف كيف أصفهم. أظن أنهم أناس شغوفون بالحيوانات». نساء ورجال معا؟ وأجابت «غالبا من النساء»، قالت ذلك وهي تخمن بلطف أن النساء اللاتي بلا أطفال قد يكون لديهن وقت أكثر ورغبة أكثر لنوع من التبني البديل مثل هذا. وهن عموما يؤدين الرعاية في بيوتهن الخاصة، المجهزة بقفص مريح كبير، حيث تستطيع الخفافيش أن تأوي عند عدم تناولها. بدا ملغزا لي أن مثل هذه العلاقات الحميمة بين الخفاش والإنسان، مصحوبة بهذا المستوى المرتفع من معامل الانتشار عند الخفافيش، لم تنتج عنها حالة واحدة من عدوى للبشر تكشف عنها دراسة سيلفي. لا يوجد فرد واحد إيجابي للأجسام المضادة بين 128 فردا من الرعاة. وسألتها، ماذا يخبرك ذلك حول طبيعة هذا الفيروس؟

أجابت، «إنه يحتاج إلى عامل لتضخيم العدوى». كانت تشير بذلك إلى الحصان.

5

لنفكر للحظة في الحمى القلاعية<sup>(\*)</sup>. كلنا سمع عنها. كلنا رأى فيلم الكاوبوي «هد» (Hud). معظم الناس لا ينتبهون إلى أنه مرض حيواني مشترك، على الأقل بصورة ضعيفة. الفيروس الذي يسبب الحمى القلاعية ينتمي إلى مجموعة الفيروسات البيكوروناوية، المجموعة نفسها التي تتضمن فيروس شلل الأطفال وبعض الفيروسات المماثلة لتلك التي تسبب نزلة البرد العادية. بيد أن العدوى بفيروس الحمى القلاعية عند البشر حدث من الحظ السيئ، نادرا ما يسبب ما يزيد سوءا عن طفح على الأيدي، أو القدم، أو بطانة الفم. الأكثر تكرارا ووقوعا هو أن الممرض يصيب الحيوانات الداجنة مشقوقة الظلف مثل الماشية، والغنم، والماعز، والخنازير. (الحيوانات البرية مشقوقة الظلف عرضة أيضا للمرض، مثل الأيل، والإلكة، والطبي). العلامات الإكلينيكية الأساسية هي الحمى، والعرج عجزا عن الحركة، والبهثرات (حويصلات صغيرة) في الفم، وعلى الخطم، وعلى الأقدام. الإناث المرضعات قد تظهر عندها أحيانا بهثرات على الحلمات، ثم تتفتح البهثرات وتتقرح. هذا يضر الأم ويضر العجل. معدل الموت من مرض الحمى القلاعية منخفض نسبيا ولكن معدل المراضة (نسبة وقوع المرض بين السكان أو العشيرة) تنحو إلى أن تكون مرتفعة، بما يعني أن المرض شديد العدوى، ويجعل الماشية مريضة، ويمنعها عن أكل طعامها، ويسبب خسائر في إنتاجيتها، وتُعد هذه الخسائر، في العمليات الكبيرة ذات هامش الربح الضيق، وضعا كارثيا. نتيجة لهذه الخسائر، إضافة إلى سرعة العدوى، كثيرا ما تعامل هذه الحالة باللغة التجارية بأنها حالة لإنهاء الحياة: تُذبح القطعان المصابة بالعدوى لمنع الفيروس من الانتشار. لا أحد يريد أن يشتري ماشية قد تكون حاملة لمرض، وتنخفض تجارة التصدير إلى الصفر. البقر، والغنم، والخنازير تغدو بلا قيمة - بل أقل مما لا قيمة له، فهي تعرّض لمخاطر باهظة. وفق إحدى المراجعيات فإن هذا المرض «يعد اقتصاديا أخطر مرض للحيوانات في العالم»<sup>(4)</sup>، وتسجل هذه المرجعية أن «تفشي الحمى القلاعية

(\*) Foot-and-mouth disease.

في الولايات المتحدة يمكن أن يكلف 27 مليار دولار نتيجة فقدان التجارة والأسواق». ينتشر الفيروس بالملامسة المباشرة، وفي البراز، وفي اللبن، بل هو قادر حتى على الانتقال بمواد الرذاذ. يستطيع المرض أن ينتقل من مزرعة إلى أخرى محمولا على نسيم رطب.

تختلف تأثيرات الحمى القلاعية من نوع حيوان إلى آخر. الغنم تنزع إلى أن تحمل العدوى من دون أن تُظهر أعراضا. الماشية تعاني بوضوح وتمرر الفيروس من إحداها للأخرى بالتلامس المباشر (كأن يكون مثلا من خطم إلى خطم) أو تمرر الفيروس رأسيا (من البقرة إلى العجل) بالرضاعة. الخنازير حالة خاصة: فهي تفرز الفيروس بكميات أكبر كثيرا من أي من الدواب، وعلى فترة زمنية أطول، وتعلن عنه إعلانا صاخبا في زفرات تنفسها. وهي تنشره بالعطس، وتنفضه، وتنخره، وتتنز به في تنفسها، وتتجشأه، وتكحه في الهواء. وُجد في إحدى الدراسات التجريبية أن أنفاس الخنزير تحوي فيروس الحمى القلاعية بثلاثين مثلا لما في أنفاس البقر أو الغنم المصابة بالعدوى، وأنه ما إن يحمله الهواء حتى يتمكن من الانتشار لأميال. هذا هو السبب في أن الخنازير تُعد عائلا يضخم العدوى بهذا الفيروس.

العائل المضخم كائن حي يتكاثر فيه أحد الفيروسات أو غيره من الجراثيم الممرضة - ويفيض منه - بوفرة خارقة للمعتاد. السبب في هذا الدور المضيف قد يكون جانبا من فيزيولوجيا المضيف، أو جهازه المناعي، أو تاريخه الخاص في التفاعل مع جرثومة المرض، أو مع ما لا يعرف بعد. يغدو هذا العائل المضخم رابطة متوسطة بين عائل خازن وحيوان آخر سيئ الحظ، نوع آخر من الضحايا - ضحية تتطلب جرعات أكبر من الفيروس أو تلامسا أو ثق حتى تشبث عدوى الفيروس بالضحية. يمكننا تفهم ذلك بلغة العتبات. العائل المضخم لديه عتبة منخفضة نوعا لكي تصيبه العدوى، بيد أنه ينتج إنتاجا ضخما من الفيروس، ضخما بالدرجة الكافية للتغلب على العتبة الأعلى في حيوان آخر.

الجراثيم المسببة للأمراض الحيوانية المشتركة لا تتطلب كلها عائلا مضخما حتى تنجح في أن تعدي البشر، بيد أنه من الواضح أن بعضها يتطلب وجود هذا العائل المضخم. أيها يتطلب ذلك، وكيف تجري العملية؟ علماء الأمراض



مازالوا يستكشفون هذه الأسئلة، وأسئلة كثيرة أخرى. في أثناء ذلك نجد أن المفهوم فيه وسيلة للافتراضات. لم تذكر ليندا سيلفي النموذج الأساسي (البارديم) لمرض الحمى القلاعية عندما استخدمت كلمة «المضخم» في حديثنا بشأن فيروس هندرا، ولكنني أدركت ما تعنيه.

ومع ذلك ... لماذا الخيل؟ لماذا لا يكون ذلك في الكنغر أو الومبَت، أو الكوالا أو البوتورو<sup>(\*)</sup>؟ إذا كان الحصان يؤدي هذا الدور المضخم. فإن هناك حقيقة واضحة تستحق انتباهها قويا: الخيل لم تكن متوطنة أصلا في أستراليا. فهي مجلوبة، وقد جلبها المستوطنون الأوروبيون لأول مرة منذ ما يزيد بالكاد على قرنين. الهندرا غالبا فيروس قديم، وفقا للأدلة الرمزية في جينومها، كما يقرأها اختصاصيو التطور الجزيئي. فيروس الهندرا إذ تفرق مبتعدا عن أبناء عمومته من فيروسات الحصبة، ربما يكون قد أقام بلا تطفل في أستراليا لزمان طويل جدا. الخفافيش أيضا جزء عتيق من الحياة الحيوانية المحلية؛ يبين سجل الحفريات في كوينزلاند أن الخفافيش الصغيرة وجدت هناك منذ 55 مليون سنة على الأقل، وأن خفافيش الثعالب الطائرة ربما تكون قد تطورت في المنطقة في أثناء عصر الميوسين المبكر، منذ نحو 20 مليون سنة. الوجود البشري أحدث من ذلك، ويرجع تاريخه إلى عشرات الآلاف فقط من السنين. وبدقة أكثر، أقام البشر في أستراليا منذ شق الأسلاف الرواد لشعوب أستراليا الأصليين طريقهم لأول مرة، بالتواثب بين الجزر في جسارة بقوارب خشبية بسيطة آتين من جنوب شرق آسيا عن طريق بحر الصين الجنوبي وجزر سوندا الصغرى ليتجهوا إلى الساحل الشمالي الغربي للقارة الجزيرة. كان هذا على الأقل منذ أربعين ألف سنة، وربما قبل ذلك بكثير. هكذا فإن ثلاثة من العوامل الرئيسية الأربعة في هذا التفاعل المعقد - أي خفافيش الثعالب الطائرة، وفيروس هندرا، والبشر - هم فيما يحتمل قد تعايشوا معا في أستراليا منذ عصر البليستوسين. الخيل وصلت في يناير 1788.

كان هذا تغيرا صغيرا في المشهد، بالمقارنة بكل ما سيتلو ذلك. هذه الخيل المبكرة أتت محمولة بسفن «الأسطول الأول» تحت قيادة الكابتن آرثر فيليب

(\*) هذه كلها حيوانات جرابية في أستراليا. [المترجم].

الذي أبحر من بريطانيا ليؤسس مستعمرة للمذنبين في نيوزاوث ويلز. بعد خمسة شهور من الإبحار في الأطلنطي، توقف فيليب عند مستوطنة هولندية بالقرب من رأس الرجاء الصالح ليحمل معه مؤونة وماشية قبل مواصلة الطريق شرقا من أفريقيا. دار من حول «أرض فان ديمن» (الآن تنزانيا) وأبحر شمالا بطول الساحل الشرقي للبر الرئيسي لأستراليا. كان قد سبق للكابتن جيمس كوك أن أتى وذهب، مكتشفا المكان، على أن مجموعة فيليب ستكون أول المستوطنين الأوروبيين. عند نقطة بالقرب مما أصبح الآن ميناء سيدني، داخل الميناء الطبيعي الرائع هناك، أنزلت سفنه للمذنبين على الشاطئ، عددا من 736 مذنبا، و74 خنزيرا، و29 من الأغنام، و19 معزة، و5 أرانب و9 من الخيل. تضمنت الخيل فحلين اثنين، وأربع أفراس، وثلاثة مهور. حتى ذلك اليوم لم يكن هناك في أستراليا أي سجل حفري ولا تاريخي لأي عضو من جنس الخيل (Equus). كما لم يكن هناك أي تراث شفهي عن وجود أوبئة فيروس هندرا بين الأستراليين الأصليين (لا يوجد أي تراث من ذلك مشترك مع العالم على أي حال).

بحلول 27 يناير 1788 إذن، تجمعت بما يكاد يكون مؤكدا كل العناصر في ذلك المكان - الفيروس، العوائل الخازنة، العائل المضخم، بالإضافة إلى البشر المعرضين للعدوى. هاكم الآن أحجية أخرى تطرح نفسها. هناك فجوة من 206 سنين بين خيل الكابتن آرثر فيليب وخيل فيك ريل. لماذا انتظر الفيروس زمنا طويلا هكذا حتى ينبثق؟ أم أنه انبثق فيما سبق، ربما كثيرا، ولم يدرك أحد قط ما يكونه؟ كم عدد حالات الهندرا فيما مضى، عبر قرنين أو أكثر، التي قد أسوء تشخيصها على أنها عضه ثعبان؟  
إجابة العلماء: لا نعرف ولكننا نبحث في الأمر.

## 6

فيروس هندرا في 1994 لم يكن سوى ضربة واحدة من الكثير من أصوات قرع طبول الأخبار السيئة. ظل قرع الطبول يتزايد ضجة، ومثابرة، وسرعة عبر السنوات الخمسين الماضية. متى وأين بدأ، هذا العصر الجديد من الأمراض الحيوانية المشتركة المنبثقة؟

اختيار نقطة واحدة سيكون فيه بعض التصنع، بيد أن إحدى النقاط التي تصلح لأن تكون مرشحة لذلك هي انبثاق فيروس ماتشوبو بين القرويين البوليفيين فيما بين 1959 و1963. فيروس ماتشوبو لم يكن بالطبع يسمى في أول الأمر ماتشوبو، ولم يعرف حتى بأنه فيروس. ماتشوبو اسم نهر صغير يجري في الأراضي البوليفية في الشمال الشرقي. أول حالة مسجلة للمرض جاءت وراحت وهي تكاد تكون غير ملحوظة، واعتبرت كحمى سيئة ولكنها غير مميتة، أصابت مزارعا محليا. كان هذا خلال فصل مطير في 1959. حدث مزيد من حالات كهذه، وبدرجة أسوأ في المنطقة نفسها عبر السنوات الثلاث التالية. تضمنت الأعراض الحمى، والقشعريرة، والغثيان، والقيء، وأوجاعا في الجسم، ونزيفا من الأنف ومن اللثة. أصبح المرض معروفا باسم «التيفو نغرو» (التيفوئيد الأسود، بسبب لون القيء والبراز)، وبحلول أواخر 1961 كان المرض قد أصاب 245 من الأفراد، مع معدل وفيات 40 في المائة من الحالات. استمر المرض يقتل المصابين حتى جرى عزل الفيروس، وتعيين عائلة الخازن، وفُهمت ديناميات نقله فهما كافيا للوقوف في طريقها بالإجراءات الوقائية. ساعد اصطياد الفئران في ذلك مساعدة هائلة. أجريت معظم الأبحاث العلمية تحت ظروف ميدانية صعبة بفريق جُمع أفرادُه معاً من الأمريكيين والبوليفيين بما في ذلك كارل جونسون، وهو عالم شاب متحمس، في آرائه صراحة حادة، وتفتنه عميقا الفيروسات بجمالها الخطر، وقد أصابه المرض هو نفسه وكاد يموت منه. كان هذا قبل أن ترسل «مراكز التحكم والوقاية من المرض» في أتلانتا فرقها المجهزة جيدا؛ فقد ابتكر جونسون وزملاؤه طرائقهم وأدواتهم في أثناء عملهم. وإذ كافح كارل جونسون في أثناء مرضه بالحمى في المستشفى في بنما، فإنه لعب بعدها دورا كبيرا مؤثرا في الملحمة الأطول للجراثيم المُمرضة المنبثقة.

إذا جمعنا قائمة قصيرة للعناوين الرئيسية وعوامل القلق الكبيرة في هذه الملحمة خلال العقود الأخيرة، فسنجد أنها من الممكن أن تتضمن، ليس ماتشوبو فقط وإنما أيضا ماربورغ (1967)، ولاسا (1969)، وإيبولا (1976)، التي شارك فيها كارل جونسون أيضا مشاركة بارزة)، وفيروس نقص المناعة البشري -1، HIV-1 (ظهر في 1981، وعزل لأول مرة في 1983)، وفيروس نقص

المناعة البشرية-2، HIV-2 (1986). وسين نومبر (1993)، وهندرا (1994)، وإنفلونزا الطيور (1997)، والنيباه (1998)، وغرب النيل (1999)، وسارس (2003)، وإنفلونزا الخنازير (2009) التي أثارت كثيرا من الخوف وإن كانت بلا ذروة. هذا مسلسل دراما أكثر إتخاما وإزبادا بالفيروس عما كانت عليه حتى فرس فيك ريل البائسة.

قد يفسر المرء هذه القائمة بأنها تتابع من أحداث رهيبة لا علاقة لأحدها بالآخر - أحداث سوء حظ مستقلة وقعت لنا، نحن البشر، لسبب أو لآخر من الأسباب غير المفهومة. إذا نظرنا إلى الأمر بهذه الطريقة فإن ماتشوبو وحالات نقص المناعة البشرية وسارس والبقية هي «أفعال من القدر» بالمعنى المجازي (أو الحرفي)، أحداث من حظ عاثر مؤلم مثل الزلازل والثورات البركانية، والاصطدام بالنيازك، يمكن التفجع لها أو تخفيفها ولكن لا يمكن تجنبها. هذه طريقة سلبية للنظر إلى هذه الأمور تكاد تكون بنظرة رواقية<sup>(\*)</sup>. وهي أيضا الطريقة الخطأ.

دعنا لا نخطئ، إنها كلها مترابطة، هذه الأمراض التي تنتشر حالاتها آتية الواحد بعد الآخر. وهي ليست ببساطة أمورا «تحدث» لنا؛ فهي تمثل نتائج غير متعمدة لأشياء نفعلها نحن. إنها تعكس تجمعا لشكلين من أشكال الأزمة فوق كوكبنا. الأزمة الأولى إيكولوجية، والثانية طبية. وإذا تتقاطع الأزمستان، تظهر نتائجهما المشتركة كنمط من أمراض جديدة غريبة ورهيبة، تنبثق من مصادر غير متوقعة وتثير قلقا عميقا، هواجس عميقة بين العلماء الذين يدرسونها. كيف تتوالت هذه الأمراض من حيوانات غير بشرية إلى الناس، ولماذا يبدو أنها تتكرر أكثر في السنوات الأخيرة؟ لنضع الأمر في صيغة أكثر وضوحا: فإن ما يسببه البشر من ضغوط واضطرابات إيكولوجية أدى إلى أن جلب الجراثيم الممرضة في وضع تلامس متزايد مع السكان البشر، في حين أن التكنولوجيا والسلوك البشريين يزيدان من انتشار هذه الجراثيم الممرضة على نحو يتزايد دائما في اتساعه وسرعته. هناك ثلاثة عناصر في هذا الموقف.

(\*) الرواقية مذهب فلسفي إغريقي فيه صورة من وحدة الوجود ويرى أن الخير الأسمى لا يخضع إلا للعقل ولا يبالى بالظروف الخارجية من صحة أو مرض أو غنى أو فقر. [المترجم].

أولاً: أنشطة النوع البشري تسبب التحلل disintegration (وهي كلمة أُخترت بعناية) للنظم الإيكولوجية بسرعة كارثية. نحن جميعاً نعرف الخطوط الخارجية لهذه المشكلة. نحن نمزق النظم الإيكولوجية عن طريق قطع الأشجار من أجل أخشابها، وبناء الطرق، والزراعة بالشق والحرق، والصيد وأكل الحيوانات البرية (عندما يفعل الأفريقيون ذلك نسميه «لحم الطرائد» بما يحمله ذلك من معنى سلبي، بينما يعد ذلك في أمريكا مجرد «صيد لعبة»)، ونزيل الغابات لنخلق مراعي للماشية، ثم هناك استخراج المعادن، والاستيطان الحضري، وتمدد الضواحي، والتلوث الكيميائي وتفريغ المواد المغذية في المحيطات، واستخراج منتجات المحيطات للحصول على الطعام البحري بطريقة لا تدعم استمرار بقائه، وتغيرات المناخ، والتسويق الدولي للبضائع المصدرة التي يتطلب إنتاجها أياً مما سبق ذكره، وغير ذلك من العدوان «المتمددين» على المشهد الخلوي الطبيعي. نحن نستخدم هذه الوسائل لنمزق بها النظم الإيكولوجية. هذا كله ليس بالجديد. استمر البشر يزاولون معظم هذه الأنشطة لزمن طويل جداً، مستخدمين أدوات بسيطة. أما الآن فلدينا 7 مليارات من الأفراد الأحياء في أيديهم التكنولوجيا الحديثة، وبهذا فإن التأثيرات التراكمية تزداد خطورة. ليست الغابات الإستوائية وحدها هي النظم البيئية التي تتعرض للخطر، بيد أنها أكثرها ثراء ولها بنيتها البالغة التعقد. داخل هذه النظم الإيكولوجية تعيش الملايين من صنوف الكائنات الحية، ومعظمها غير معروف للعلم، وغير مصنّف في أنواع، أو أنه معروف بالكاد ويساء فهمه.

ثانياً: هذه الملايين من الكائنات الحية غير المعروفة تتضمن فيروسات، وبكتيريا، وفطريات، وفرطيسات، وكائنات حية أخرى، الكثير منها طفيلي. يتحدث الآن طلبة الفيروسات (علم الفيروسات) عن «المحيط الفيروسي» (virosphere)، مملكة واسعة من الكائنات الحية الدقيقة حجمها المتسع يقزم فيما يحتمل كل مجموعة أخرى. وكمثل، فإن فيروسات كثيرة تقطن في غابات أفريقيا الوسطى، وكل منها يتطفل على صنف من خلية بكتيريا أو فطر أو حيوان أو فرطيس أو نبات، وكلها مغروسة داخل علاقات إيكولوجية

تحد من وفرتها ومن مداها الجغرافي. الإيبولا والماربورغ واللاسا وجدري القرد وفيروسات المقدمات السابقة لفيروسات نقص المناعة البشرية كلها تمثل عينة بالغة الصغر مما يوجد من عدد لا يحصى من فيروسات أخرى لم تكتشف بعد، داخل عوائل هي في حالات كثيرة لم تكتشف بعد هي نفسها. الفيروسات لا تستطيع أن تتكاثر إلا داخل خلايا حية لكائن حي آخر. من الشائع أنها تقطن أحد صنوف الحيوان أو النبات، التي لها معها علاقات وثيقة وقديمة وكثيرا ما يتعايشان معا معايشة مشتركة (وإن لم يكن ذلك دائما). بكلمات أخرى الفيروسات تعيش بالاعتماد ولكنها حميدة. الفيروسات لا تعيش مستقلة. وهي لا تسبب اضطرابا يُلاحظ. قد تقتل الفيروسات بعض القروء أو الطيور من آن إلى آخر، ولكن هذه الجثث تمتصها الغابة سريعا. ونادرا ما تحين الفرصة لنا نحن البشر لنلاحظ ذلك.

ثالثا: غير أنه يبدو أن تمزق النظم الإيكولوجية الطبيعية يزيد الآن في إطلاقه لهذه الميكروبات للعالم الأوسع. عندما نسقط الأشجار ونذبح الحيوانات المحلية، تطير الجراثيم المحلية كالغبار عندما يتطاير من مخزن يُهدم. الميكروب الطفيلي الذي يُدفع هكذا، ويطرد، ويحرم من عائلته المعتاد، يصبح لديه عندها خياران - أن يجد عائلا جديدا، «صنفا» جديدا من العوائل... أو أن ينقرض. ليس الأمر أن هذه الميكروبات ستستهدفنا على وجه الخصوص. ولكننا نحن متاحون على نحو جد بارز ووافر. يقول المؤرخ هـ. ماك نيل ملاحظا، «إذا نظرنا إلى العالم من وجهة نظر فيروس جائع، أو حتى من وجهة نظر خلية بكتيريا - سنجد أننا نوفر مجالا رائعا من الطعام بكل ما لدينا من مليارات الأجسام البشرية، في حين أنه في الماضي القريب جدا، لم يكن يوجد إلا نصف هؤلاء الناس. لقد تضاعفنا عدديا في فترة من 25 أو 27 سنة. هذا هدف هائل لأي كائن يمكنه أن يكيف نفسه لغزونا»<sup>(5)</sup>. الفيروسات لها قدرة تكيف كبيرة وسريعة، خاصة تلك التي من صنف خاص - تلك التي تتكون جينوماتها من رنا بدلا من دنا.

لم تثمر هذه العوامل كلها أمراضا معدية جديدة وتفشيا دراميا لأوبئة صغيرة فقط، بل أدت أيضا إلى ما هو جديد من الأوبئة والجائحات، أكثرها شناعة، وكارثية، وسوء سمعة، الوباء الذي تسببه سلالة الفيروس المعروف

للعلماء بمجموعة (M). الفيروس المضاد للمناعة البشرية -1، HIV-1. هذه السلالة لهذا الفيروس (من بين اثني عشر صنفاً آخر) مسؤولة عن معظم جائحة وباء الإيدز المنتشرة عالمياً. لقد أدت بالفعل إلى قتل 30 مليوناً من البشر منذ أول ملاحظة للمرض من ثلاثة عقود؛ وهناك على وجه التقريب 34 مليون إنسان آخر مصابون بالعدوى. على الرغم من اتساع تأثير المرض، فإن معظم الناس غير واعين لتوليفة الظروف المصرية التي جلبت مجموعة إم من فيروس I لنقص المناعة البشري للخارج من منطقة بعيدة من الغابات الأفريقية، حيث كان الفيروس السلف الممهد لها يكمن فيما يبدو أنه عدوى غير ضارة للشمبانزي، ليدخل بعدها إلى التاريخ البشري. معظم الناس لا يعرفون أن القصة الحقيقية الكاملة للإيدز لم تبدأ بين الأمريكيين ذوي النزعة الجنسية المثلية في 1981، أو في قليل من المدن الأفريقية الكبيرة في أثناء أوائل ستينيات القرن العشرين، وإنما بدأت عند منابع نهر بغابة تسمى سانغا، في جنوب شرق الكاميرون، قبل ذلك بنصف القرن. بل إن عدداً أقل قد عرف بالمعلومات عن الاكتشافات المذهلة التي أضافت إلى تلك القصة خلال السنوات الماضية المعدودة التفاصيل والتبصر العميق الذي أدى إلى تحولها. ستأخذ هذه الاكتشافات مكانها الملائم لاحقاً في هذا السرد («الشمبانزي والنهر»). أما الآن فسوف أشير فقط إلى أنه حتى لو كان موضوع فيض الأمراض الحيوانية المشتركة لم يتناول أي شيء سوى وقوع الإيدز بالمصادفة، فإن ذلك يتطلب منا انتباهاً خطيراً. بيد أن الموضوع كما سبق القول يتناول ما هو أكثر كثيراً. جائحات أوبئة أخرى وأمراض كارثية في الماضي (الطاعون والإنفلونزا)، وفي الحاضر (الملاريا والإنفلونزا)، وكذلك في المستقبل.

لا حاجة بنا إلى القول إن أمراض المستقبل أمر يهتم به اهتماماً بالغاً موظفو الصحة العامة والعلماء. لا يوجد سبب قوي لنفترض أن الإيدز سوف يبقى فريداً في زمننا باعتباره المصيبة الكوكبية الوحيدة التي سببها ميكروب غريب ينبثق من حيوان آخر. بل إن بعض المتكهنين المتشائمين العارفين يتحدثون عن «حدث كبير تال» لا يمكن تجنبه. (إذا كنت أحد علماء الزلازل في كاليفورنيا لعرفت أن مصطلح «الحدث الكبير التالي» يقصد به

زلزال سيقذف بسان فرنسيسكو إلى البحر، أما في هذا السياق من حديثنا فهو يعني وباء قاتلا على نطاق واسع). هل سينتج «الحدث الكبير التالي» عن أحد الفيروسات؟ هل سيخرج «الحدث الكبير التالي» من إحدى الغابات المطيرة أو من سوق في جنوب الصين؟ هل سيقتل «الحدث الكبير التالي» 30 أو 40 مليوناً من الأفراد؟ أصبح المفهوم الآن منظماً ومصنفًا، إلى حد بالغ حتى أننا في الحقيقة يمكننا أن نشير إليه بالأحرف الأولى (NBO) Next Big One). ربما الاختلاف الرئيسي بين NBO «حكت»، وفيروس نقص المناعة البشري-1 هو أن هذا الأخير يؤدي عملياته القاتلة ببطء بالغ. معظم الفيروسات الأخرى الجديدة تعمل سريعاً.

ظللت أستعمل كلمتي «انبثاق» (emergence) و«ينبثق» وكأنهما من لغة الحياة اليومية، ولعلهما حقاً كذلك. لا شك في أن هاتين الكلمتين من الرطانة الشائعة بين الخبراء. بل إن هناك حتى مجلة مخصصة للموضوع اسمها «الأمراض المعدية المنبثقة» (\*). تنشرها شهرياً «مراكز التحكم في المرض وتوقيه (CDC)». بأن التعريف الدقيق لكلمة «انبثاق» قد يكون مفيداً هنا. قدمت تعريفات عديدة في الأدبيات العلمية. التعريف الذي أفضله يقول ببساطة إن المرض المنبثق «مرض معد يتزايد معدل وقوعه بعد أول إدخال له في عشيرة عائل جديد». الكلمات الرئيسة هنا بالطبع هي «معدية»، و«تتزايد»، و«عائل جديد». المرض الذي يعاود الانبثاق مرض «يتزايد معدل وقوعه في عشيرة عائل موجودة من قبل، وذلك نتيجة لتغيرات طويلة المدى في أسس انتشاره الوبائي». السل مرض يعاود الانبثاق كمشكلة خطيرة، خصوصاً في أفريقيا، لأن خلية بكتريا السل تستغل فرصة جديدة: فهي تعدي مرضى الإيدز الذين أصيبت أجهزتهم المناعية بالعجز. الحمى الصفراء تعاود الانبثاق بين البشر أينما يتاح لبعوضة إيديز إيجيبتي (الزاعجة المصرية) «Aedes aegypti» أن تعاود نقل الفيروس بين القروء المصابة بالعدوى وبين البشر غير المصابين بها. الدنغ، وهو أيضاً يعتمد على لدغة البعوض لينتقل وعلى القروء المحلية كعائل خازن، قد عاود الانبثاق في جنوب شرق آسيا بعد الحرب العالمية الثانية

(\*) Emerging Infectious Diseases (EID).



وسبب هذا، على الأقل جزئيا، هو تزايد الحياة الحضرية، واتساع الأسفار، والتسيب في التحكم في عوادم المياه، وعدم كفاءة التحكم في البعوض، وغير ذلك من العوامل.

الانبثاق والفيض مفهومان متميزان وإن كانا متصلين. «الفيض» مصطلح يستخدمه علماء إيكولوجيا المرض (وله استخدام مختلف عند علماء الاقتصاد) ليدل على اللحظة التي تمر فيها جرثومة مُمرضة من أعضاء أحد الأنواع العائلة، إلى أعضاء نوع آخر. هذا حدث مركز. في سبتمبر فاض فيروس هندرا إلى فرس دراماسيريز (آتيا من الخفافيش) ثم إلى فيك ريل (آتيا من الخيل). الانبثاق يشكل عملية، أو نزعة. انبثق الإيدز خلال أواخر القرن العشرين (أو أن ذلك كان في أوائل القرن العشرين، سوف أعود لاحقا إلى هذا السؤال). الفيض يؤدي إلى الانبثاق عندما يحدث أن تعدي جرثومة أجنبية بعض أعضاء لنوع عائل جديد، ويزدهر نموها في ذلك النوع وتنتشر فيه. بهذا المعنى، وبهذا المعنى على نحو صارم، فإن مرض الهندرا لم ينبثق من السكان البشر، ليس بعد، وليس تماما. إنه مجرد مرشح لذلك.

الأمراض المنبثقة ليست كلها أمراضا حيوانية مشتركة، وإن كان معظمها كذلك. من أي مكان آخر يمكن أن تنبثق جرثومة مُمرضة، إن لم يكن ذلك من كائن حي آخر، حسن، من المسلم به أن هناك بعض جراثيم مُمرضة جديدة يبدو بالفعل أنها تنبثق من البيئة نفسها، من دون حاجة إلى غطاء من عامل خازن. إحدى الحالات المؤيدة لذلك: خلية البكتريا المسماة ليغيونيلا نيوموفिला (*Legionella pneumophila*) انبثقت من برج تبريد في نظام لتكييف الهواء في فندق بفيلا دلفيا في 1976، لتؤدي إلى خلق أول تفشٍ معروف لمرض ليغيونيير (أو حمى الفيلق)، وتقتل أربعة وثلاثين فردا. ولكن هذا السيناريو أقل كثيرا في نمطيته عن المرض الحيواني المشترك. الميكروبات التي تعدي كائنات حية من أحد الصنوف هي أكثر المرشحين ترجيحاً لأن تعدي كائنات حية من صنف آخر. تأيد هذا إحصائيا بدراسات عديدة في السنوات الأخيرة. نشر إحدى هذه الدراسات عالمان في جامعة أدنبرة 2005، وقد نظرا فيها أمر 1407 من أنواع الجراثيم المعترف بها كجراثيم مُمرضة للبشر، ووجدوا أن جراثيم الأمراض الحيوانية المشتركة

تصل إلى 58 في المائة منها. من بين عدد 1407 الإجمالي، يوجد فقط 177 يمكن اعتبارها منبثقة أو عاودت الانبثاق. ثلاثة أرباع هذه الجراثيم الممرضة المنبثقة جراثيم أمراض حيوانية مشتركة. بكلمات واضحة: اعرض علي مرضا غريبا جديدا، وسوف أستطيع في الأغلب المرجح أن أعرض لك مرضا حيوانيا مشتركا.

أجري بحث مسح مماثل بواسطة أفراد فريق ترأسه كيت إي. جونز من جمعية علم الحيوان بلندن، ونشر في مجلة «نيتشر» في العام 2008. نظرت هذه المجموعة في أمر أكثر من ثلاثمائة «حدث» من الأمراض المعدية المنبثقة (EID) ظهرت فيما بين 1940 و2004. تساءل أفراد الفريق عن تغير النزعات وكذلك الأنماط المتميزة. على الرغم من أن قائمة أحداثهم كانت مستقلة عن قائمة باحثي أدنبرة للجراثيم الممرضة، بيد أن جونز وزملاءها وجدوا تقريبا أن جزءا مماثلا في مقداره (60,3 في المائة) يكون لأمراض حيوانية مشتركة. «بالإضافة إلى ذلك، فإن 71,8 في المائة من أحداث الأمراض المنبثقة المعدية المشتركة تنتج عن جراثيم ممرضة لها أصل في الحياة البرية»<sup>(6)</sup>، وذلك في تميز واضح عن الحيوانات الداجنة. استشهدوا في ذلك بالنيباه في ماليزيا وسارس في جنوب الصين. بالإضافة إلى ذلك أيضا، فإن زيادة أحداث المرض المصاحبة للحياة البرية، إزاء حياة المدجنات، تتزايد فيما يبدو عبر الزمن. استنتج هؤلاء العلماء أن «الأمراض الحيوانية المشتركة من الحياة البرية تمثل أكبر تهديد مهم متنام للصحة في كوكبنا بالنسبة إلى كل أحداث انبثاق الأمراض المعدية». «نتائجنا تسلط الضوء على الحاجة الملحة إلى المتابعة الصحية ولتعيين الجراثيم الممرضة الجديدة المحتملة للأمراض الحيوانية المشتركة في عشائر الحياة البرية، وذلك كإجراء للتعويض بأحداث انبثاق الأمراض المعدية». يبدو هذا معقولا: «علينا أن نفتح أعيننا على الكائنات الحية البرية. نحن عندما نحاصرها، ونطوقها في ركن، وعندما نستأصلها ونأكلها، تصيبنا بذلك أمراضها». بل إن هذا يبدو حتى عمليا بما يعيد بث الطمأنينة. بيد أن إلقاء الضوء على الحاجة إلى المتابعة والتنبؤ هو أيضا يلقي الضوء على كيف أن المشكلة ملحة وعلى الحقيقة المحبطة بأن الكثير لا يزال مجهولا.

مثلا، لماذا تهاوت الفرس الأصلية دراماسيريز مريضة في حظيرة راحة الخيل؟ هل السبب هو أنها استظلت بشجرة تين ومضغت طاحنة بعض الحشائش الملوثة ببول خفاش يحوي الفيروس؟ كيف مررت دراماسيريز عدواها إلى الخيل الأخرى في حظيرة خيل فيك ريل؟ لماذا أصابت العدوى ريل وراي أنوين ولم تصب البيطري المتفاني بيتر ريد؟ لماذا أصاب المرض مارك بريستون ولم يصب مارغريت بريستون؟ لماذا ظهرت الحالات في هندرا وماكاي في أغسطس وسبتمبر 1994 في زمن متقارب وإن كان المكانان بعيدين جغرافيا؟ لماذا بقي كل هؤلاء الناس من رعاة الخفافيش بلا عدوى، رغم تدليلهم للثعالب الطائرة لشهور وسنين؟

هذه الأحجيات المحلية حول هندرا هي أشكال صغيرة من أسئلة كبيرة يسألها علماء مثل كيت جونز وفريقها، وباحثو أدنبرة، وهيوم فيلد، وكثيرين غيرهم في أرجاء العالم كله. لماذا تنبثق أمراض غريبة «في الوقت الذي تفعل فيه ذلك، وفي المكان الذي تفعل فيه ذلك، وبالطريقة التي تفعل بها ذلك، وليس في أي مكان آخر، أو بطرائق أخرى، في أوقات أخرى؟ هل يحدث هذا الآن أكثر مما كان يحدث في الماضي؟ وإذا كان كذلك، هل نحن الذين نجلب لأنفسنا هذه الأمراض؟ هل يمكننا أن نعكس أو نخفف النزعات قبل أن تضربنا جائحة وباء أخرى مدمرة؟ هل نستطيع فعل ذلك من دون أن نوقع عقابا مخيفا على كل تلك الصنوف الأخرى من الحيوانات المصابة بالعدوى التي نشاركها في كوكبنا هذا؟ الديناميات معقدة، والإمكانات كثيرة، وبينما العلم يجري أبحاثه بطيئا، فإننا نريد استجابة سريعة لأكبر الأسئلة: ما نوع تلك الجرثومة الشريرة التي ستنبثق تاليا وبأي أصول غير متوقعة وبأي تأثيرات لا ترحم؟

7

في أثناء إحدى الرحلات لأستراليا توقفت عند كيرنس، منتجع للاستجمام، يبعد نحو ألف ميل للشمال من بريزين، وذلك لأتحدث هناك إلى شابة بيطرية. لا أتذكر كيف حددت موقعها، ذلك لأنها كانت تحذر العلانية ولا تود أن يُستخدم اسمها في النشر. ولكنها وافقت على الحديث معي عن خبرتها مع هندرا. على الرغم من أن خبرتها كانت قصيرة فإنها تضمنت دورين لها:

دور كطبيبة، ودور كمريضة. في ذلك الوقت كانت الناجية الوحيدة الحية من الهندرا في أستراليا، إلى جانب عامل الإسطبل راي أنوين الذي عانى أيضا العدوى بالفيروس ونجا. تكلمنا معا في مكتب بعيادة بيطرية صغيرة حيث كانت تعمل.

كانت امرأة متحمسة، في السادسة والعشرين، عيناها زرقاوتان شاحبتان وشعرها كستنائي كالمخضب بالحناء ومشدود للخلف في كعكة محكمة. كانت ترتدي أقراطا فضية، وبنطلون شورت، وقميصا أحمر بأكمام قصيرة عليه شعار العيادة، كان يلازمنا كلب رعي جاد ضخيم من نوع كولي، وأخذ يدفع يدي طلبا للتدليل في أثناء محاولتي كتابة ملاحظاتي، بينما البيطرية تصف لي ليلة من أكتوبر 2004 خرجت فيها لتقود حصانا يعاني المرض. كان أصحابه قلقين لأن هذا الحيوان بالذات، وهو خُصي في العاشرة من عمره، بدا «شاحبا».

تذكر الطبيبة البيطرية أن الحصان كان اسمه براوني. وكان يعيش في مزرعة عائلية عند ليتل مولغراف، على بعد نحو عشرين ميلا جنوب كيرنس وكانت في الحقيقة تتذكر كل شيء، ليلة ممثلة بالانطباعات المفعمة. كان براوني حصانا هجينا سريع العدو، رُبي جيدا. وهو ليس حصان سباق، لا، فهو حيوان مدلل. كان ضمن العائلة فتاة مراهقة؛ وبراوني هو محبوبها الخاص. في الساعة الثامنة من تلك الأمسية بدا الحصان طبيعيا، ثم حدث بعدها فجأة أن حل به أمر ما. شكّت الأسرة في وجود مغص، معدة سيئة - لعله قد أكل أعشابا سامة. في نحو الساعة الحادية عشرة طلبوا المساعدة بالتلفون، وأتت لهم البيطرية الشابة، التي كانت تحت الطلب ليلتها. وثبت إلى سيارتها، وعندما وصلت كان براوني في حالة يائسة، يلهث بشدة، وقد أصابته الحمى، وخر فوق الأرض. قالت لي الطبيبة البيطرية: «وجدت أن سرعة قلب الحصان تتصاعد جدا، وكذلك درجة حرارته، وكان هناك رغوة دموية حمراء تخرج من أنفه». وإذ ألقت عليه نظرة سريعة، لتقيس وظائفه الحيوية، فإنها اقتربت منه، وهو يصهل. «نالني فوق ذراعي ما له قدره من رغوة دموية من المخاط الأحمر». الفتاة المراهقة هي وأما كانتا بالفعل ملطختين بالدم من جراء محاولتهما تهدئة براوني. كان الآن لا يستطيع رفع رأسه إلا بالكاد. أخبرتهم

البيطرية بطريقة مهنية صارمة أن الحصان يموت. وقالت، إني إذ أعرف واجبي، «أود أن أقتله رحمة به». جرت إلى سيارتها، وأحضرت محلول القتل الرحيم وأدواته، ولكنها عندما عادت إلى براوني كان ميتا. كان في لهائه الأخير في سكرات الموت قد أخرج مزيدا من الرغبة الحمراء ذات الفقاعات من خلال منخاريه وفمه.

وسألتها هل كنت ترتدين قفازات؟

لا، نظام العمل هو أن تستخدم القفازات لإجراء تشريح ما بعد الوفاة، وليس للحيوانات الحية. ثم إن الأحداث تتابعت. «كنت أرتدي بالضبط ما ارتديه الآن. زوج أحذية، وجوارب قصيرة، وشورت أزرق، وقميص قصير الأكمام».

والقناع الجراحي؟

لا، لا قناع. «كما تعرف، كل هذه الاحتياطات يسهل اتخاذها في المعمل. ولكن عندما تكون الساعة الثانية عشرة ليلا والمطر يتدفق وأنت في الخارج وسط الظلام وتعمل على ضوء مصابيح السيارة مع أسرة متوترة، لا يكون عندها من السهل دائما أن تتخذ الاحتياطات الملائمة. والأمر الآخر، هو أنني ببساطة لم أكن أعرف». وهي تعني أنها لم تكن تعرف ما تواجهه في حالة براوني. «لم أكن أفكر حقا في مرض مُعد». كانت تتخذ موقفا دفاعيا في هذه النقطة لأن إجراءاتها كانت محل تحقيق، ومساءلة عن الإهمال. جرت بعدها تبرئتها - الحقيقة أنها قدمت شكواها بشأن أنها لم تُحذر بالطريقة الملائمة - ولكن هذا لم يساعدها في مسارها المهني، كما أنه فيما يُفترض السبب في أنها أرادت أن تكون غير معروفة. كانت لديها قصة ترويها، بيد أنها أيضا تريد أن تضعها خلف ظهرها.

في الدقائق التي تلت موت براوني غيّرت ملابسها إلى حذاء طويل، وبنطال طويل، وقفازات تصل إلى الكتف وبدأت فحص ما بعد الوفاة. كان أصحاب الحصان متلهفين لمعرفة ما إذا كان براوني قد أكل نوعا من الحشائش السامة التي قد تهدد خيلهم الأخرى أيضا. شقت الطيبة البيطرية بطن براوني ووجدت أن أحشاءه تبدو طبيعية. لا توجد علامة على التواء أو أي انسداد

آخر قد يسبب مغصا. في أثناء إجراء هذه العملية، «نالتني رشتان من سائل البطن فوق ساقي». قالت مفسرة: إنك لا تستطيع أن تجري فحص بعد الموت على حصان من دون أن تتلوث. ألقى بعدها نظرة على الصدر، عن طريق شق متواضع بين الضلعين الرابع والخامس. أخذت تشك في أنه إذا لم يكن هناك مغص فرمها كانت هناك متاعب قلبية، ورأت أن هذا الحدث قد تأكد من فوره. «كان القلب متضخما إلى حد كبير. الرئتان مبللتان ومملوءتان بسائل دموي، وهناك سوائل لا غير في كل تجويف الصدر. هكذا فإن الحصان مات من هبوط القلب الاحتقاني. كان هذا هو كل ما استطعت استنتاجه. لم أكن أستطيع أن أستنتج ما إذا كانت الحالة حالة عدوى أم لا». طرحت أخذ عينات للاختبار في المعمل، ولكن أصحاب الحصان رفضوا. تكفي هذه المعلومات، تكفي هذه النفقات، الأمر بالغ السوء بشأن براوني، وهم ببساطة سوف يدفنون الجثة باستخدام الجرافة.

سألته، «هل كانت هناك خفافيش حول هذه الأملاك؟

«هناك خفافيش في كل مكان». كانت تعني في كل مكان في أرجاء كوينزلاند، وليس فقط في ليتل مولغراف. «لو أنك مشيت خارجا إلى الورا من هنا، فسوف ترى مائتين من الخفافيش». كل منطقة كيرنس وما يحيط بها: مناخ دافئ، وفرة من أشجار الفاكهة، وفرة من الخفافيش آكلة الفاكهة. على أن البحث التالي لم يكشف عن شيء من حيث موضع براوني الذي يبدو أنه أدى إلى تعرضه للخفافيش. «لم يستطيعوا أن يقولوا إن هناك سببا، غير المصادفة العشوائية، في أن هذا الحصان بعينه أصابته العدوى». دفن الحصان تحت عشر أقدام من الوحل، ولم يخلف وراءه أي عينات من الدم أو الأنسجة، ولم يكن من الممكن حتى أن توضع عليه لافتة بأنه «مصاب بالعدوى» إلا بالاستدلال لاحقا.

بعد إجراء فحص ما بعد الوفاة مباشرة، غسلت الطيبة البيطرية يديها وذراعيها جيدا، ومسحت ساقيها، ثم ذهبت لبيتها لتأخذ حماما بمادة البيتادين المطهرة. كانت تحتفظ بكمية كبيرة من البيتادين، وهو مادة التطهير المهنية المختارة في مثل هذه المناسبات. فركت نفسها جيدا كما يكون قبل إجراء

عملية جراحية ودخلت فراشها بعد ليلة شاقة، وإن لم تكن غير معتادة تماما. لم يحدث إلا بعد تسعة أو عشرة أيام أن أخذت تحس بالصداع وبأنها معتلة. شك طبيبها في أنها مصابة بإنفلونزا أو نزلة برد أو ربما التهاب اللوز. وقالت، «كثيرا ما أصاب بالتهاب اللوز». أعطاها الطبيب بعض مضادات حيوية وأرسلها لبيتها.

تخلفت عن العمل لأسبوع، وقد أوهنتها الأعراض التي تشبه أعراض الإنفلونزا أو الالتهاب الشعبي: التهاب رئوي بسيط، احتقان بالحلق، سعال سيئ، ضعف في العضلات، إرهاق. في وقت ما سأل زميل كبير عما إذا كانت قد نظرت في احتمال أن يكون الحصان الميت قد أصابها بعدوى فيروس الهندرا. كانت البيطرية الشابة قد درست في ملبورن (البعيدة هناك في مناطق أستراليا ذات المناخ المعتدل) وذلك قبل أن تنتقل إلى كيرنس الحارة، ونادرا ما سمعت أي ذكر لفيروس الهندرا في الكلية البيطرية. كان هذا المرض غامضا أكثر مما ينبغي، وجديدا أكثر مما ينبغي، وليس بالقضية المهمة في منطقة ملبورن. لا يوجد إلا نوعان من الأنواع الأربعة للخفافيش العوائل الخازنة تصل إلى هذا المدى البعيد جنوبا، ومن الواضح أنها لم تسبب بعد أي قلق. ذهبت الطبيبة البيطرية إلى المستشفى لإجراء اختبار دم، ثم أجري اختبار آخر، وبالفعل، لديها أجسام مضادة لفيروس هندرا. وفي ذلك الوقت كانت قد عادت لتقف على قدميها ولتعمل ثانية. إذا كانت قد أصابتها العدوى فقد نفضتها بعيدا عنها.

عندما قابلتها، بعد مرور أكثر من عام، كانت تشعر بأنها في حال طيبة، فيما عدا القليل من الإرهاق وما هو أكثر بقليل من القلق. كانت على معرفة جيدة بحالة مارك بريستون - إصابته بالعدوى في أثناء جراحة فحص ما بعد الوفاة لحصان، ثم شُفي، ومرار فترة من التمتع بصحة جيدة، ثم نكسته - وهكذا فقد كانت حذرة من افتراض أن الفيروس قد غادرها للأبد. كان الموظفون في صحة الولاية يتابعون حالتها، فهم يريدون أن يعرفوا ما إذا كانت آلام الصداع قد عادت، أو إذا كانت تشعر بدوار، أو تعاني نوبات، أو إذا كان هناك خدر في أعصابها، أو إذا كانت قد بدأت تسعل أو تعطس. وقالت،

«مازلت أذهب لرؤية اختصاصيي التحكم في الأمراض المعدية، ويقاس وزني في قسم الصناعات الأولية على أساس منتظم». رسموا من اختبارات دمها خريطة مستوياتها من الأجسام المضادة التي تفاوتت على نحو غريب لأسفل وأعلى. حدث أخيراً أن عادت الأرقام إلى الارتفاع. هل كان هذا ينذر بنكسة، أو أنه لا يعكس سوى مناعتها المكتسبة القوية؟

قالت لي إن أكثر جزء مخيف في ذلك هو عدم اليقين. «حقيقة أن هذا المرض موجود لزمان صغير جداً حتى أنهم لا يستطيعون إخباري عما إذا كان سيحدث أي خطر على صحتي مستقبلاً». كيف ستكون حالها بعد سبع سنين، أو عشر؟ إلى أي مدى ترتفع فرصة تفجر نشاط جديد؟ مات مارك بريستون فجأة بعد سنة. رأي أنوين يقول إن صحته لاتزال «ملتوية». البيطرية الشابة في كيرنس تريد فقط أن تعرف عن حالتها الشيء نفسه الذي نريد كلنا معرفته: ماذا بعد؟



## ثلاث عشرة غوريلا

8

بعد مرور شهور قليلة على أحداث  
حظائر خيل فيك ريل، حدث فيض عدوى  
آخر، هذه المرة في أفريقيا الوسطى. هناك  
قرية صغيرة اسمها مايبوت (2)، نوع من  
مستوطنة تابعة على مسافة ميل واحد  
أعلى النهر من قرية مايبوت، وذلك على  
جانب أعلى نهر إفيندو في شمال شرق  
الغابون، قرب خط الحدود مع جمهورية  
الكونغو. في أوائل فبراير 1996 أصبح  
فجأة ثمانية عشر فردا في مايبوت (2)  
مصابين بالمرض بعد أن شاركوا في ذبح  
وأكل قرد شمبانزي.

تضمنت أعراض مرضهم الحمى،  
والصداع، والقيء، والأعين المحتقنة بالدم،

«نصيحة: إذا أصيب زوجك بفيروس  
إيبولا فأعطه الطعام والماء والحب  
وربما الصلاة، لكن احتفظي بمسافة  
بعدك عنه. انتظري في صبر، ولتألمي  
غيرا. وإذا مات فلا تنظفي أمعاءه  
بيدك. الأفضل أن تتخذي خطوة  
إلى الوراء، وترسلي قبلة في الهواء،  
وتحرق الكوخ»

المؤلف

ونزيفا من اللثة، وفواقا، وألما في العضلات، واحتقان الحلق وإسهالا دمويا. أخلي كل المرضى الثمانية عشر أسفل النهر إلى مستشفى في عاصمة إقليمية، بلدة تسمى ماكوكو، وذلك بناء على قرار من رئيس القرية. المسافة من مايبوت (2) إلى ماكوكو أقل من خمسين ميلا يقطع الطير مثلها في زمن قصير، لكن الزورق المحلي المصنوع من الشجر يقطعها في نهر إفيندو المتعرج في رحلة من سبع ساعات. يظل القارب يلف جيئة وذهابا بين جدران من الغابات بطول الضفتين. عند وصول المرضى بعد إخلائهم كان أربعة منهم يحتضرون وماتوا خلال يومين. أعيدت الجثث الأربع إلى مايبوت (2)، ودفنت وفق الشعائر الاحتفالية التقليدية، من دون اتخاذ احتياطات ضد انتقال العدوى من أي مما ربما يكون قد قتلهم. فر ضحية خامسة للمرض من المستشفى، وهام في طريقه ليعود إلى القرية، ومات هناك. سرعان ما تفشت حالات ثانوية بين الأفراد الذين أصابتهم العدوى في أثناء رعايتهم للضحايا الأوائل - من محبيهم أو أصدقائهم - أو في أثناء تداولهم للأجساد الميته. في النهاية بلغ عدد من مرضوا واحدا وثلاثين فردا، مات منهم واحد وعشرون، أي بمعدل حالات وفاة يقرب من 67 في المائة.

جمعت هذه الحقائق والأرقام بواسطة أفراد فريق من الباحثين الطبيين، بعضهم غابونيون، والبعض فرنسيون، وصلوا إلى مايبوت (2) في أثناء تفشي المرض. كان بينهم فرنسي نشط اسمه إريك م. ليروي، درس الطب البيطري والفيروسولوجيا في باريس ثم اتخذ قاعدته في «المركز الدولي للأبحاث الطبية» في فرانسفيل، وهي بلدة متواضعة في جنوب شرق الغابون. وجد ليروي وزملاؤه أدلة على وجود فيروس إيبولا في عينات من بعض المرضى، واستنتجوا أن قرد الشمبانزي المذبوح كان مصابا بعدوى الإيبولا، وكتبوا، «يبدو أن الشمبانزي كان حالة المرجع المؤشر كسبب لعدوى ثماني عشرة حالة بشرية أولية»<sup>(1)</sup>. أثبتت أبحاثهم أيضا حقيقة أن الشمبانزي لم يقتله صيادو القرية؛ لقد وُجد ميتا في الغابة ومنهوشا.

بعد ذلك بأربعة أعوام جلستُ حول نيران مخيم قرب أعلى نهر إيفندو مع اثني عشر فردا من الرجال المحليين كانوا أفراد فريق العمل في رحلة

برية طويلة. معظم هؤلاء الرجال أتوا من القرى شمال شرق الغابون، وقد ظلوا يمشون لأسابيع قبل أن انضم إليهم في مسيرتهم. يتطلب عملهم حمل حقائب ثقيلة خلال الغابة وبناء مخيم بسيط كل ليلة وذلك من أجل بيولوجي اسمه مايك فاي، وكان حسه الطاعني بأنه صاحب رسالة هو الذي يدفع بالمشروع كله قدما. فاي رجل غير عادي، حتى بمعايير البيولوجيين العاملين في الحقل الاستوائي، فهو متين جسديا، عنيد، مستقل الرأي، ذكي، وملتزم بعنف بالحفاظ على البيئة. كان له مشروعه الذي عنونه باسم «القطاع العرضي الضخم» (Megatransect) وهو مسح بيولوجي لمسافة ألفي ميل سيرا على الأقدام، خلال مناطق الغابات الأكثر توحشا التي ظلت باقية في أفريقيا الوسطى. كان يأخذ البيانات في كل خطوة من الطريق، مسجلا أكوام روث الفيلة وآثار مسار النمر ومشاهد الشمبانزي، وتحديد هويات النبات، وملاحظات كتبت منمنمة بالآلاف، كلها تدخل إلى دفاتر ملاحظاته الصفراء المحكمة ضد تسرب المياه، وقد كتبها كنبش باليد اليسرى، بينما أفراد الفريق المقيدون وراءه في القافلة ينقلون آلاته من الكمبيوترات، وتلفونه اللاسلكي، وأجهزته الخاصة وبطارياته الإضافية، وكذلك الخيام والطعام والمؤن الطبية التي تكفيه وتكفيهم معا.

كان فاي قد مشى بالفعل 290 يوما عند وصوله إلى ذلك الجزء من شمال شرق الغابون. عبر فاي جمهورية الكونغو مع فريق ميداني من رجال غابات الكونغو ذوي الصلابة ومعظمهم من فئة البامبندجلي (جماعة إثنية من أناس ذوي بنية قصيرة يسمون أحيانا بالأقزام)، غير أن هؤلاء الرفاق لم يسمح لهم بالدخول عند الحدود الغابونية. هكذا اضطر فاي إلى إنشاء فريق جديد في الغابون. جند فريقه إلى حد كبير من مجموعة من الأفراد من مخيمات تعدين الذهب بطول أعلى نهر إيفندو. من الواضح أن ما كان يطلبه من عمل عنيف مربك، وشق للمسار، وحمل لأثقال الحقائب، كان أفضل من الحفر بحثا عن الذهب في الوحل الاستوائي. عمل أحد الرجال طباحا وحمالا كذلك، فكان عند كل نيران مخيم في المساء يقلب كميات ضخمة من الأرز أو «الفوفو» (خامة نشوية تصنع من دقيق

نبات المنيهوت، تشبه عجينة لورق الحائط قابلة للأكل)، ويزينها بصلصة بنية غير معروفة. مكونات هذه تتضمن على نحو متنوع صلصة الطماطم، والسّمك المجفف، والسردين المقلب، وزبدة الفول السوداني، ولحما بقريا مجففا بالتجميد، والبيلي - بيلي (قلقل حريف)، وكلها يتحتم أن تتوافق تبادليا وتتولف معا وفق نزوات الشيف الطاهي. لم يكن أحد يشكو. كان الجميع جياعا دائما. الشيء الوحيد الأسوأ من نصيب كبير من هذا الخلط عند نهاية يوم مجهّد من التعثر خلال الغابة، هو أن يكون النصيب صغيرا. دوري بين هذه العصبية، وفق المهمة التي حددتها مجلة «ناشيونال جيوغرافيك» هو أن أسير على خطى فاي وأنتج سلسلة من القصص تصف عمله ورحلته. كنت سأصاحبه لعشرة أيام هنا، ولأسبوعين هناك، ثم أفر عائدا إلى الولايات المتحدة، وأتيح لقدمي أن تشفى (كنا نرتدي صنادل للنهر)، وأكتب حلقة للمجلة.

في كل مرة أعيد الانضمام فيها إلى فاي وفريقه، يكون لموعد لقائنا تنظيم لوجيستي (للإمداد والنقل) مختلف، يعتمد على مدى بعد موقعه ومدى إلحاح حاجته إلى إعادة تموينه. لم يكن يتحول قط عن خط سيره المتعرج. كان الوصول إليه أمرا يتوقف علي. أحيانا كنت أذهب إليه باستخدام طائرة أدغال وزورق من الأشجار له محرك، منطلقا مع رجل فاي الموثوق به في الشؤون اللوجيستية وأمينه للإمداد والتموين، وهو ياباني متخصص في الإيكولوجيا اسمه تومو نيشيهارا. كنت وتومو نكوم أنفسنا داخل قارب الكانو وسط أي من المواد التي يجلبها للمرحلة التالية من مسيرة فاي. أكياس طازجة من الفوفو والأرز والسّمك المجفف، أقفاص من السردين، زيت وزبدة الفول السوداني وبيلي - بيلي، وبطاريات مزدوجة من نوع A. على أنه حتى قارب الكانو الشجري لم يكن يستطيع دائما أن يصل إلى النقطة التي ينتظر فيها فاي وفريقه وهم جائعون ومتسخون بالوحل. في هذه المرة، بينما عربات النقل تعبر تجمعا كبيرا من الغابة يسمى مينكيبي، انطلقنا أنا وتومو صاخبين في السماء في هليكوبتر من نوع بل 412، طائرة ضخمة بها 13 مقعدا أجرت بتكلفة باهظة من الجيش الغابوني. ظلة القمة لأشجار

الغابة تكون في الأماكن الأخرى كثيفة غير متقطعة، لكنها هنا كانت مرقمة بالعديد من الأقراص الكبيرة الغرانيتية التي تعلو فوق كل شيء، مرتفعة إلى مئات الأقدام مثل صخرة القبطان (El Capitan) في كاليفورنيا، وهي تنتصب بارزة من ضباب بأرضية خضراء. كانت منطقة الهبوط فوق قمة أحد تلك الأقراص الغرانيتية التي وجهنا فاي إليها، على مسافة 40 ميلا غرب مايبوت (2) مباشرة.

كان ذلك يوما سهلا نسبيا لأفراد الفريق - حيث لا مستنقعات تُعبر، ولا أدغال بنباتات تشق الجلد، ولا أفيال تهاجم إذا استثارته رغبة فاي في التصوير بالفيديو من مسافة قريبة. كانوا يخيمون في العراء انتظارا للهليكوبتر. الآن ها قد وصلت مواد التموين. بما فيها حتى بعض البيرة! أتاح هذا جوا من استرخاء لطيف حول نيران المخيم. سرعان ما عرفت أن اثنين من أفراد الفريق لهما جذور في مايبوت (2)، وهما ثوني مبوث وسوفيانو إتوك. كانا موجودين عندما هاجم فيروس إيبولا القرية.

ثوني منبسط الشخصية، بنيته نحيلة ومهذار أكثر من زميله الآخر، وكان مستعدا للحديث عن الأمر. كان يتحدث الفرنسية بينما كان سوفيانو خجولا وله جسم بناء الأجسام، وملامح عابسة جادة، ولحية صغيرة مشدبة، ويتمتم بعصبية، ويجلس صامتا. ووفق ما رواه ثوني، فإن سوفيانو كان قد راقب موت أخيه ومعظم عائلة أخيه.

عندما قابلت هذين الرجلين للتو، وجدت أنه من غير المقبول أن أضغط عليهما للحصول في تلك الأمسية على معلومات أكثر. بعد ذلك بيومين انطلقنا في المرحلة الثانية لمخيم فاي، عبر غابة منكيب، متجهين جنوبا بعيدا عن مرتفعات الأقراص الغرانيتية. شغلنا بالتحديات الفيزيائية للانتقال على الأقدام عبر أرض الغابة بلا مسارات، وبحلول الليل نالنا الإرهاق (وبخاصة هم، أفراد الفريق الذين يؤدون عملا أشق مما أعمله). على أنه في منتصف طريقنا، بعد أسبوع من المشي الشاق، والمشاركة في الصعاب وتقاسم الوجبات، أصبح ثوني منطلقا بما يكفي لأن يخبرني بالمزيد. اتفقت ذكرياته عموما مع تقرير فريق المركز الدولي للأبحاث الطبية في

فرانسفيل، فيما عدا اختلافات صغيرة في بعض الأعداد والتفاصيل. غير أن منظوره كان شخصيا أكثر.

سمى ثوني ما حدث بأنه «وباء». قال إن ذلك حدث في 1996، في الوقت نفسه الذي أتى فيه بعض الجنود الفرنسيين إلى مايبوت (2) في طوف من نوع زودياك وعسكروا قرب القرية. لم يكن واضحا ما إذا كان للجنود هدف جدي - إعادة بناء ممر طائرات قديم؟ - أو أنهم أتوا هناك لمجرد تسلية أنفسهم. وأطلقوا النيران من بنادقهم. ويخمن ثوني بأنهم ربما كانوا يحوزون أيضا أنواعا من الأسلحة الكيميائية. ذكر ثوني هذه التفاصيل لأنه يعتقد أنها ربما تكون لها علاقة بالوباء. ذات يوم خرج بعض الصبية من القرية للصيد ومعهم كلابهم. كانت الفرائس التي يقصدونها هي قوارض الشيهم. بدلا من الشيهم نالوا قرد شمبانزي - لم تقتله الكلاب، لا. هذا قرد شمبانزي وُجد ميتا. أحضروه عائدين به. قال ثوني إن الشمبانزي كان متعفنا، ومعدته مهترئة ومنتفخة. لا بأس، ابتهج الناس وتاقوا إلى اللحم. جزروا الشمبانزي وأكلوه. وسرعان ما حدث بعدها، خلال يومين، أن نال المرض من كل من لمس اللحم.

أخذوا يتقيأون، وعانوا من الإسهال. رحل البعض أسفل النهر بواسطة قارب بمحرك ليصلوا إلى المستشفى في ماكوكو. غير أنه لم يكن هناك ما يكفي من الوقود لنقل كل شخص مريض. الضحايا أكثر مما ينبغي، ولا توجد قوارب كافية. مات أحد عشر فردا في ماكوكو. مات ثمانية عشر آخرون في القرية. أتى الأطباء المتخصصون سريعا من فرانسفيل، نعم، كما يقول ثوني، وهم يرتدون حللهم البيضاء وخوذهم، لكنهم لم ينقذوا أحدا. فقد سوفيانو ستة أفراد من العائلة. ظل يمسك بواحدة من بنات إخوته وهي تموت. على أن سوفيانو نفسه لم يصب قط بالمرض. لا، ولا أنا، هكذا قال ثوني. سبب المرض كان أمرا غير مؤكد وموضع إشاعات قائمة. يشك ثوني في أن الجنود الفرنسيين قتلوا الشمبانزي بأسلحتهم الكيميائية وتركوا لحمه بإهمال ليسمم القرويين. على أي حال، فإن زملاءه ممن نجوا أحياء تعلموا درسهم. حتى هذا اليوم، كما يقول، لا أحد في مايبوت (2) يأكل الشمبانزي.

سألت عن الصبية الذين ذهبوا للصيد. وقال ثوني إن كل الصبية، كل هؤلاء قد ماتوا. الكلاب لم تمت. هل رأى بأي حال من قبل مرضا كهذا، وباء كهذا؟ ويجيب ثوني، «لا، كانت هذه أول مرة». أبدا لم يحدث.

وسألت ممعنا في الفضول: كيف يطبخون الشمبانزي؟ وقال ثوني، وكأنني سألته سؤالا غبيا، إن ذلك يكون بصلصة أفريقية طبيعية. وتخلت عراقيب الشمبانزي في مرق من زبدة السوداني، مع بيلي - بيلي، وقد عُرفت فوق الفوفو.

فيما عدا يخنة الشمبانزي، كان هناك تفصيل بارز آخر يتلأأ في عقلي. كان ذلك شيئا ذكره ثوني في أثناء حديثنا الأقدم. أخبرني ثوني أنه خلال الفوضى والذعر في القرية رأى هو وسوفيانو شيئا غريبا، كومة من ثلاث عشرة غوريلا، كلها ميتة، وترقد قريبا في الغابة.

ثلاث عشرة غوريلا؟ لم أكن قد سألت عن الموتى من الحياة البرية. هذه معلومات تطوعية. الشهادات بالحكاوي تنحو بالطبع إلى أن تكون براقة، وغير دقيقة، وأحيانا كاذبة على نحو مطلق، حتى لو أتت من شاهد عيان. القول بوجود ثلاث عشرة غوريلا قد يعني في الواقع اثنتي عشرة، أو خمس عشرة، أو ببساطة عددا كبيرا - عددا أكبر من أن يحصيه مخ في حالة كرب. الناس يموتون. الذاكرة مضربة. القول «بأنني رأيتهم» قد يعني هذا بالضبط أو ربما أقل. تسمع من يقول، لقد رأهم صديقي، وهو صديق حميم، أثق به مثلما أثق بعيني. أو ربما يقول أحدهم، «سمعت عن ذلك من مرجع ثقة إلى حد كبير»، بدا لي أن شهادة ثوني تنتمي إلى الفئة الإستمولوجية الأولى: يمكن الاعتماد عليها وإن لم تكن بالضرورة مضبوطة. أعتقد أنه قد رأى قرود الغوريلا الميتة هذه، وهي بالتقريب ثلاث عشرة، في مجموعة إن لم تكن في كومة؛ وربما كان حتى قد أحصاها. صورة جثث ثلاث عشرة غوريلا مبعثرة فوق نثار أوراق الشجر صورة رهيبة لكنها معقولة. دل ما تلا ذلك من الأدلة على أن الغوريلا معرضة للإصابة بالإيبولا على نحو بالغ.





البيانات العلمية لها شأن آخر، فهي تختلف تماما عن شهادات الحكاوي. فالبيانات العلمية لا تتلأأ بالمبالغة الشعرية وبصفة الإلتباس. إنها مدققة، وقابلة للتقدير الكمي، وحازمة. تُجمع هذه البيانات العلمية بتمحيص، وتفرض بصرامة، وهكذا فإنها تستطيع أن تكشف عن معانٍ ناشئة. هذا هو السبب في أن مايك فاي كان يسير وسط أفريقيا ومعه دفاتر ملاحظاته الصفراء: للبحث عن الأنماط الكبيرة التي قد تنبثق من كتل من البيانات الصغيرة.

في اليوم التالي واصلنا طريقنا في الغابة. كنا لانزال على بعد أكثر من أسبوع من أقرب طريق. كان هذا مثنوى بيئيا ممتازا للغوريلا، له بنية جيدة، وغني بأغذيتها النباتية المفضلة، وتقريبا لم يمسه بشر: لا توجد مسارات، ولا مخيمات، ولا أدلة على أي صيادين. ينبغي أن يكون المكان ممتلئا بالغوريلا. كان كذلك ذات مرة في الماضي القريب: أجري تعداد لعشائر القردة العليا في الغابون منذ عقدين سابقين، أجراه عالمان من المركز الدولي للأبحاث الطبية في فرانسفيل، ونتج عنه تقدير لعدد الغوريلا بأنه 4171 داخل كتلة غابة منكيبى. ومع ذلك فإننا خلال أسابيع من العمل في الغابة لم نر أيا منها. كان هناك غياب غريب للغوريلا وأي علامة عليها - بدرجة بلغ من غرابتها أن الأمر بدا لفاي دراميا. هذا بالضبط هو النمط الإيجابي أو السلبي الذي قصد أن يلقي عليه ضوءا كاشفا. في أثناء مشروع «القطاع العرضي الضخم» كان فاي يسجل في دفتر ملاحظاته كل وكر غوريلا يراه، وكل كومة من روث الغوريلا، وكل ساق نبات غُرست فيها أسنان الغوريلا - وكذلك أيضا روث الفيل، ومسار النمر والآثار المماثلة للحيوانات الأخرى. في نهاية مرحلة المشروع في منكيبى أخذ فاي يحصي المجموعات الفرعية لبياناته. استغرق هذا منه ساعات، وقد كمن بعيدا في خيمته، لمقارنة آخر محصول من الملاحظات فوق كمبيوتره المحمول. ثم ظهر من الخيمة.

أخبرني فاي بأننا خلال الأربعة عشر يوما الماضية خطونا عبر 997 كوما من روث الفيلة ولم نخطُ فوق قطعة واحدة للغوريلا. مررنا خلال ملايين السيقان لنباتات عشبية كبيرة، بما في ذلك أنواع (تنتمي إلى فصيلة مارانتاسي، «Marantaceae») تحوي لب ثمر مغذيا تلتهمه الغوريلا مثل

الكرفس؛ غير أنه لا توجد ساق واحدة من تلك السيقان، فيما لاحظته حتى الآن، تظهر عليها علامات أسنان الغوريلا. لم نسمع أيا من ضربات الغوريلا على صدرها، ولم نر أي أوكار للغوريلا. يشبه ذلك الحدث الغريب لكلب في وقت الليل - كلب في صمته حديث فصيح إلى شرلوك هولمز بأدلة سلبية على أن شيئا ما كان خطأ. اختفت قرود الغوريلا في منكيبي بعد أن كانت وافرة. الاستنتاج الذي لا مفر منه هو أن شيئا ما قد أبادها قتلا.

## 9

فيض العدوى في مايوت (2) لم يكن حدثا منفصلا، وإنما هو جزء من نمط لتفشي الأمراض عبر أفريقيا الوسطى - نمط لايزال من الأمور الملمغة موضع الخلاف. المرض موضوع البحث كان يُعرف ذات مرة باسم حمى إيبولا النزفية، وهو الآن يسمى ببساطة مرض فيروس إيبولا. يمتد نمط هذا المرض منذ 1976 (أول انبثاق مسجل لفيروس الإيبولا) حتى زمننا الحالي، كما يمتد من جانب للقارة (ساحل العاج) إلى الجانب الآخر (السودان وأوغندا). هناك أربعة خيوط نسل أساسية للفيروس أظهرت نفسها في أثناء هذه الأحداث من الانبثاق، وهي تعرف معا باسم الفيروسات الإيبولية. في نطاق ضيق، داخل الغابون وحدها، تجمع محكم لأحداث الإيبولا: ثلاثة أحداث في أقل من سنتين، والأحداث الثلاثة كلها تنحو إلى أن تكون محددة محليا في المكان في تقارب وثيق. حدث مايوت (2) هو الأوسط في هذا التجمع.

بدأ تفشي المرض أكثر تبكيرا في ديسمبر 1994، في مخيمات تعدين الذهب في أعلى الإفيندو، المنطقة نفسها التي جند فيها مايك فاي لاحقا فريق عمله الغابوني. تقع هذه المخيمات على بعد نحو خمسة وعشرين ميلا أعلى التيار من مايوت (2). أصاب المرض اثنين وثلاثين فردا على الأقل، أظهروا السلسلة المعتادة من الأعراض (الحمى، والصداع، والقيء، والإسهال، وبعض النزف) بما يشير إلى أن السبب هو فيروس مرض إيبولا. كان من الصعب تحديد المصدر بدقة، وإن كان أحد المرضى قد ذكر أنه قتل «شمبانزي» كان يجول في مخيمه ويتصرف بطريقة غريبة. ربما يكون هذا الحيوان مصابا بالعدوى وجلب عن غير عمد الجرثومة المعدية للبشر الجوعى. وفق حكاية أخرى، كانت أول

حالة لرجل مر قرب قرد غوريلا ميت، وأخذ أجزاء من ظهره إلى مخيمه وتشارك في أكلها مع آخرين. مات هذا الرجل وكذلك الآخرون الذين لمسوا اللحم. أتت تقارير في الوقت نفسه تقريبا عن قروود شمبانزي وكذلك قروود غوريلا شوهدت ميتة في الغابة. بصفة أعم نجد أن العاملين في المناجم (هم وعائلاتهم - ذلك أن هذه المخيمات هي أساسا قرى) بمجرد وجودهم وحده، واحتياجاتهم للطعام، والمأوى، والوقود، قد سببوا اضطرابا في ظلة أعلى أشجار الغابة والكائنات الحية التي تعيش فيها.

في 1994 نقل هؤلاء الضحايا من مخيمات التعدين، أسفل النهر (لأنهم مرة أخرى أتوا من مايبوت(2)) إلى المستشفى العام بماكوكو. وما لبثت بعدها أن نشأت موجة من الحالات الثانوية، تركزت حول المستشفى أو في القرى القريبة. كان هناك في إحدى هذه القرى ما يسمى «نغانغا» وهو معالج تقليدي، ربما كان منزله نقطة نقل للعدوى من ضحية معينة للمرض من مخيم التعدين، التمس العلاج بالطب الشعبي ونقل العدوى إلى شخص محلي سيئ الحظ كان يزور المعالج بشأن أمر أقل خطرا من الإيبولا. من الممكن أن يكون الفيروس قد نقل بواسطة أيدي المعالج نفسه. على أي حال، مع انتهاء هذا التسلسل كان قد جرى تشخيص تسع وأربعين حالة، مع تسع وعشرين وفاة، بمعدل وفيات للحالات يقرب من 60 في المائة.

بعد ذلك بسنة أتى الوباء إلى مايبوت(2)، وهو الثاني في السلسلة. بعد مرور ثمانية شهور على ذلك استجاب علماء المركز العالمي للأبحاث الطبية في فرانسفيل، هم وعلماء آخرون، لتفشي الوباء الثالث، وهو هذه المرة بالقرب من بلدة بوويه في الغابون الأوسط.

ربما يكون الوضع في بوويه قد بدأ قبل ذلك بثلاثة أشهر، في يوليو 1996، وذلك بموت أحد الصيادين في مخيم أخشاب يعرف اختصارا SHM «سهم» شمال بوويه بما يقرب من 40 ميلا. بالتبصر في الأحداث السابقة نجد أن الأعراض المميّزة لهذا الصياد قد أدركت على أنها تتفق مع مرض فيروس إيبولا، وإن كانت حالته لم تقدح الزناد لأي إنذار بالخطر وقتها. مات صياد آخر على نحو غامض في مخيم قطع الأخشاب نفسه بعد ذلك بستة أسابيع. ثم مات

ثالث. ما نوع اللحم الذي يمدون به المخيم؟ من المحتمل أنه أتى من أنواع متعددة من لحوم الحيوانات البرية، بما في ذلك القروود، وظبي الديكر، وخنازير الدغل، وقوارض الشيهم، وربما حتى القرودة العليا (رغم القيود القانونية). ومرة أخرى ترد تقارير عن قروود شمبانزي شوهدت ميتة في الغابة - كانت قد خرت ميتة، أي أنها لم تمت بإطلاق نيران عليها. الحالات البشرية المبكرة يبدو أن كلا منها مستقلة عن الأخرى، وكأن كل صياد قد أصيب بعدوى الفيروس من البرية. ثم أدى الصياد الثالث إلى توسيع نطاق المشكلة، بأن جعل من نفسه ناقلا للعدوى مثلما كان ضحية لها.

أدخل هذا الصياد إلى مستشفى بوويه لفترة وجيزة، ولكنه غادر المنشأة، وراوغ السلطات الطبية، وذهب إلى قرية قريبة، وسعى هناك إلى النجدة بواسطة معالج نغانغا محلي آخر. على الرغم من إسعافات المعالج المحلي فإن الصياد مات - ومات أيضا النغانغا، وابن أخ النغانغا. وبدأ تسلسل من الحالات. خلال أكتوبر والشهور التالية كان هناك معدل أكبر من الحالات في داخل بوويه وفيما حولها، بما يشي بوجود مزيد من نقل العدوى من شخص إلى آخر. نُقل أفراد عديدون إلى المستشفيات في ليرفيل، عاصمة الغابون، وماتوا هناك. أجرى أحد الأطباء الغابونيين عملية لأحد هؤلاء المرضى، ووقع هو نفسه مريضا، وأبدى القليل من الثقة بالرعاية الصحية ببلده نفسها، فطار إلى جوهانسبرغ للعلاج. ويبدو أن هذا الطبيب قد نجا، غير أن ممرضة من جنوب أفريقيا كانت ترعاه مرضت وماتت. من وقتها انبثق فيروس الإيبولا من أفريقيا الوسطى للداخل من القارة إلى نطاق واسع. الحساب النهائي من هذا الوباء الثالث للمرض الذي يضم بوويه، ولييرفيل وجوهانسبرغ هو ستون حالة، كانت خمس وأربعون منها مميتة. معدل الوفيات؟ بوسعك هذه المرة أن تقوم بالعملية الحسابية في رأسك.

وسط هذا التلاطم في الحالات والتفاصيل تبرز حقائق مشتركة قليلة: وجود اضطراب في نظام الغابة في مكان ظهور حالات الوباء، قروود عليا ميتة وكذلك أفراد بشر موتى، والحالات الثانوية مرتبطة بالتعرض لعدوى في المستشفى أو عند المعالج التقليدي، ومعدل وفيات الحالات مرتفع يتراوح بين 60 و 75 في

المائة. معدل ستين في المائة يُعد مرتفعاً جداً بالنسبة إلى أي مرضٍ معدٍ (فيما عدا داء الكلب)؛ وهو فيما يحتمل أعلى مثلاً من الوفيات من الطاعون الدبلي في فرنسا العصور الوسطى في أسوأ أوقات الموت الأسود.

في السنوات التالية للعام 1996 ظهرت أوبئة أخرى لمرض فيروس إيبولا بين أفراد الناس وكذلك أفراد الغوريلا داخل المنطقة المحيطة بمايبوت (2). إحدى المناطق التي أصيبت بعنف تقع بطول نهر مامبيلي، وتعلو مباشرة حدود الغابون في شمال غرب الكونغو، وهي منطقة أخرى من الغابات الكثيفة تحيط بعدة قرى، ومنتزه عام قومي، ومحمية أنشئت حديثاً تعرف باسم ملجأ غوريلا لوسي. مشينا أنا ومايك فاي في هذه المنطقة أيضاً في مارس 2000، وذلك قبل أربعة شهور مباشرة من موعد لقائي معه عند مرتفعات أقراص الغرانييت في منكيبي. في تناقض صارخ مع خلو منكيبي من الغوريلا، كانت حيوانات الغوريلا وافرة في نطاق تصريف مياه مامبيلي عندما رأيته معاً. أما بعد ذلك بسنتين، في 2002، فإن أفراد فريق من الباحثين عند لوسي بدأوا يعثرون على جثث غوريلا، أعطى بعضها نتائج إيجابية لاختبارات الأجسام المضادة لفيروس إيبولا. (النتيجة الإيجابية للأجسام المضادة دليل أقل قوة من العثور على فيروس حي، ولكنها تظل تشي بوجوده). خلال شهور قليلة اختفى 90 في المائة من أفراد الغوريلا التي كانوا يدرسونها (130 من 143 من الحيوانات). كم من أفراد الغوريلا قد فروا ببساطة؟ كم منها قد مات؟ أجرى الباحثون استقراء غير محكم يمتد بالاستنتاج ابتداءً من الحالات الأكيدة للوفاة والاختفاء حتى الحساب العام خلال منطقة دراستهم كلها، ونشروا ورقة بحث علمي في مجلة ساينس «العلم» تحت عنوان مفعم بالقوة (وإن كان يبالغ في الثقة) وهو: «وباء الإيبولا قتل 5 آلاف من قرود الغوريلا».

## 10

عدت في 2006 إلى نهر مامبيلي، هذه المرة مع فريق يقوده ويليام بي. (بيلي) كاريش، وكان وقتها يعمل مديراً «للبرنامج البيطري الميداني لجمعية الحفاظ على الحياة البرية» في نيويورك، ويقوم الآن بدور مماثل في «تحالف الصحة الإيكولوجية». بيلي كاريش بيطري ومرجع للأمراض المشتركة. وهو

رجل ميداني متنقل، نشأ في تشارلستون، بكارولينا الجنوبية، وتربى على أسلوب مارلين بيركنز<sup>(\*)</sup>، الذي كان زي عمله الرسمي المعتاد قميصاً أزرق رخيصاً، وقلنسوة عليها شعار دعاية، ولحية. ولما كان إمبيريقي النزعة، فإنه يتحدث بهدوء، فلا يكاد يحرك فمه، ويتجنب الإفادات الصريحة وكأنها ربما ستؤدي أسنانه. وكثيراً ما يتخذ ابتسامة مأكرة تطرح الإحساس بالتسلية من عجائب هذا العالم، وما فيه من المشاهد المتنوعة للحماقة البشرية. بيد أنه لم يكن هناك ما يبعث على التسلية حول بعثته مامبيلي. لقد أتى ليطلق بندقيته على أفراد الغوريلا - ليس بالرصاص وإنما بالأسهم المهدثة. كان يقصد سحب عينات دم واختبارها للأجسام المضادة لفيروس الإيبولا.

كان المكان الذي يتجه إليه موقعا يعرف باسم مجمع موبا باي، وهو مجموعة من المناطق الخالية طبيعياً من الأشجار بالقرب من الضفة الشرقية لأعلى مامبيلي، وليس بعيداً عن ملجأ لوسي. كلمة «باي، bai» في أفريقيا الفرنكفونية تعني مرج مستنقع، كثيراً ما يظهر فيه نبع ملحي، وتحيط به غابة وكأنه حديقة سرية. بالإضافة إلى موبا باي الذي سمي باسمه هذا المجمع هناك أيضاً ثلاثة أو أربعة مروج أخرى قريبة. تتردد قرود الغوريلا (وغيرها من حيوانات الحياة البرية) على هذه المروج من نوع باي، التي تكون مثقلة بالمياه وممتلئة بضوء الشمس، وهم يذهبون إليها بسبب نباتات البردي والنجمية الغنية بالصوديوم والتي تنمو تحت السماء المفتوحة. وصلنا إلى موبا، وقد أتينا في اتجاه أعلى التيار في مامبيلي في زورق من الأشجار يدفعه محرك بقوة أربعين حصاناً.

حمل القارب أحد عشر فرداً منا وكومة هائلة من المنقولات. لدينا ثلاثة (براد) تعمل بالغاز، وخزانان للتجميد بالنيروجين السائل (لحفظ العينات) كما رُصّت بعناية المحاقن وإبرها وقوارير أدوية الحقن وأدوات وقفازات طبية وحلل خاصة للوقاية من الأخطار، وخيام، وملاءات تاربولين، وأرز، وفوفو، وتونة معلبة، وصناديق عديدة من نبيذ أحمر سيئ، والعديد من زجاجات المياه، ومائدتان تُطويان، وسبعة كراسي بلاستيكية بيضاء قابلة لأن

(\*) مارلين بيركنز (1905 - 1986): من علماء الحيوان المرموقين في الولايات المتحدة، اشتهر ببرامجه التلفزيونية ومناصرة مبادئ الحفاظ على البيئة وحيواناتها. [المترجم].

ترص معا. أسسنا بهذه الأدوات والمؤن المترفة مخيما ميدانيا عبر النهر عند موبا. تضمن فريقنا قصاص أثر خيرا اسمه بروسبر بالو، أضيف إليه غير ذلك أفراد من بيطرين للحياة البرية، وأدلاء آخرين للغابة وطاه. سبق لبروسبر أن عمل في لوسي قبل وفي أثناء الوباء. سوف نعمل بإرشاد منه على أن نجوس في مجمع مروج الباي، المملوءة كلها بالنباتات الريانة والتي اشتهرت فيما سبق بعشرات قرود الغوريلا التي تأتي إليها يوميا لتأكل وتسترخي.

سبق لبيلي كاريش أن زار المنطقة نفسها مرتين، قبل أن تضرب الإيبولا ضربتها، وذلك بحثا عن بيانات خط القاعدة لصحة الغوريلا. في أثناء رحلته في 1999 رأى اثنين وستين من الغوريلا هنا في يوم واحد. عاد في 2000 ليحاول أن يصيب بسهامه القليل منها. وقال لي، «في كل يوم كان يوجد في كل مرج باي مجموعة من عائلة واحدة على الأقل». لما كان لا يريد أن يوقع الكثير من الفوضى لم يحقق بالمهدئات إلا أربعة حيوانات، ووزنها، وفحصها للكشف عن وجود أمراض ظاهرة (مثل الداء العليقي أو اليوز «Yaws» وهو عدوى بالبكتريا في الجلد)، وأخذ عينات دم. وقتها أعطت القرود العليا الأربعة كلها نتائج سلبية لاختبارات الأجسام المضادة للإيبولا. أما هذه المرة فقد اختلفت الأمور. كان يريد عينات الدم ممن نجوا من المرض المميت في 2002. هكذا بدأنا بأمال مرتفعة. مرت الأيام، وبقدر ما استطعنا رؤيته لم يكن هناك ناجون.

على أي حال مع قلة ما يوجد وارتفاع التكلفة - لم تكن عملية إصابة الغوريلا بالسهم هذه مثمرة في بياناتها (علما بأن هذه العملية مشروع محفوف بالخطر فيه بعض مخاطر لكل من مصوبي الأسهم والمصابين بها). استمرت عملية مراقبتنا عند موبا لأكثر من أسبوع. كنا نعب النهر مبكرا في كل صباح، ونمشي بهدوء لأحد مروج الباي أو الآخر، ونتوارى خلف النباتات الكثيفة على طول الضفة، وننتظر ظهور الغوريلا بصبر. لم يظهر أي منها. كثيرا ما كنا نجثم في المطر. عندما يكون الجو مشمساً كنت أقرأ في كتاب كبير أو أنعس فوق الأرض. يقف كاريش ببندقيته الهوائية مستعدا، وقد عُبت بأسهم ممتلئة بمواد التليتامين والزولازبام، وهي عقاقير مختارة لتهدة أفراد

الغوريلا. وإلا فإننا كنا نسير طويلا داخل الغابة، ونحن نتبع عن كثب بروسبر بالو وهو يبحث عن أي علامة للغوريلا ولا يجد شيئا.

في صباح اليوم الثاني رأينا بطول مسار سبخ إلى مروج الباي آثار مسارات نمور، وفيلة، وثيران برية، وعلامات على الشمبانزي، ولكن ما من دليل على الغوريلا. في اليوم الثالث، وقد استمر غياب الغوريلا، قال كاريش «أعتقد أنها قد ماتت. الإيبولا قد مرت هنا». خمن أنه لم يبق منها إلا عدد قليل محظوظ لم يُصب بعدوى المرض أو كانت لدى أفرادها المقاومة الكافية لأن تنجو منه. ثم عاد ليقول ثانية، «هذه هي الأفراد التي تثير اهتمامنا»، لأنها هي دون غيرها التي قد تحمل أجساما مضادة. في اليوم الرابع انفصل كاريش وبالو عن الباقين منا وتمكنا من تحديد موقع قرد واحد من الغوريلا، ذكر مهتاج، حددا موقعه بواسطة صوت ضرباته لصدره وصراخه النابح، وأمكنهما أن يزحفا إلى مسافة عشر ياردات منه في الدغل تحت الأشجار. فجأة وقف الحيوان أمامهما، لم يظهر منه سوى رأسه. قال كاريش لاحقا، «كان يمكنني أن أقتله. أن «أنقره». أي أثقب رأسه بين العينين، ومن دون أن أفقده الحركة بحقنة آمنة في ردفه. هكذا امتنع كاريش عن إطلاق نيرانه، أطلق قرد الغوريلا صرخة نباح أخرى وجرى هاربا.

دفتر ملاحظاتي عن اليوم السادس يتضمن مدخلا عن عدم وجود الغوريلا. في آخر فرصة لنا في اليوم السابع تتبع بالو وكاريش مسار اثنين من الحيوانات طوال ساعات خلال الغابة السبخة من دون أن ينالا ولا حتى شيئا مثل لمحة جيدة. أصبحت قروود الغوريلا نادرة إلى حد يثير اليأس في كل ما حول باي موبا، وأصبح أفراد الفريق الشارد منعزلين بما يخيف. في الوقت نفسه استمرت الأمطار، وغدت الخيام موحلة، وارتفع النهر.

عندما لا نكون في الغابة، كنت أقضي الوقت في المخيم وأنا أتحدث إلى كاريش والبيطريين الثلاثة في فريقه الذين ينتمون إلى جمعية الحفاظ على الحياة البرية ويتخذون قاعدتهم في أفريقيا. أحد هؤلاء الثلاثة هو ألان أوندزي، مواطن كونغولي نحيل وخجول، درس في كوبا، ويجيد الإسبانية بطلاقة وكذلك الفرنسية والعديد من لغات وسط أفريقيا، مع نزعة محبة لأن يخفض رأسه



ويقهقه بسرور كلما أحس بمحاولة للتماحك معه أو أحس بما يسلي ويضحك. مهمة أوندزي الرئيسية هي الاستجابة للتقارير عن قرود الشمبانزي أو الغوريلا الميثة في أي مكان من البلاد، وأن يذهب إلى مكان ذلك بأسرع ما يمكن ويأخذ عينات من الأنسجة لاختبارها لفيروس إيبولا. وصف لي الأدوات والإجراءات لإتمام هذه المهمة، مع ما يصيب الجثة دائماً من تعفن قبل وصوله إليها، وافترض أنها ربما تفور بالإيبولا (حتى يثبت عكس ذلك). حلة عمله كانت حلة وآقية لها قلنسوة مشقوقة للتنفس، ويرتدي حذاء مطاطيا برقبة عالية، ومئزرا (مريلة) يتلقى رشاش التلوث، وثلاثة أزواج من القفازات، لها شريط لاصق يربط محكما عند الرسغ. صنع أول شق لإحدى العينات تضمن مغامرة بالتعرض للخطر، لأن الجثة ربما تصبح منتفخة بالغاز؛ ويمكن أن تنفجر. على أي حال يكون القرد الأعلى الميت مغطى عادة بالحشرات الكئاسة - النمل، والذباب الضئيل الحجم، بل حتى النحل أيضا. أخبرني أوندزي عن حادثة وقعت له عندما انطلقت ثلاث حشرات نحل من إحدى الجثث لتجري لأعلى ذراعيه، من تحت حاشية قلنسوته، ولتهبط عبر جسده العاري وقد أخذت تلدغه وهو يعمل على عيناته. هل يستطيع فيروس الإيبولا أن ينتقل بواسطة زباني (إبرة) النحلة؟ لا أحد يعرف.

سألت أوندزي هل يخيفك هذا العمل؟ وأجابني: «ليس بعد». وسألته لماذا تؤديه؟ لماذا تحبه؟ (وكان واضحا أنه يحبه). وقال لي مع هزة رأسه وقهقهته المميزة: «هاك، هذا سؤال جيد». ثم أضاف بجدية أكثر: لأنه يتيح لي أن أطبق ما تعلمته، وأن أواصل التعلم، وربما أيضا ينقذ بعض الحيوانات. باتريشيا (تريش) ريد عضو آخر في الفريق، رحلت إلى أفريقيا كبيولوجية منذ خمس عشرة سنة سابقة، ودرست حمى لاسا ثم الإيدز، وتوظفت لدى «المركز الدولي للأبحاث الطبية» في فرانسفيل، ونالت بعض الخبرة الميدانية في إثيوبيا، ونالت دكتوراه الطب البيطري من الكلية البيطرية في جامعة تافتز ببوسطن. عادت باتريشيا بعدها إلى المركز الدولي، لإجراء أبحاث على أحد فيروسات القرود، ثم كان أن قتلت الطيبة البيطرية الميدانية التي تعمل في الخارج في جمعية «الحفاظ على الحياة البرية» في حادث اصطدام طائرة في

أثناء هبوطها في ممر طيران غابون في منطقة خلفية. وظف كاريش ريد لتحل محل المرأة التي ماتت.

قالت لي ريد إن مجال عملها يتضمن نطاقا من الأمراض المعدية التي تهدد صحة الغوريلا، ومرض الإيبولا هو فحسب أكثرها غرابة. الأمراض الأخرى تعد عموما أمراضا بشرية لها نكهة تقليدية أكثر، وتكون قرود الغوريلا حساسة للعدوى منها بسبب تماثلها وراثيا معنا تماثلا وثيقا: السل، وشلل الأطفال، والحصبة، والالتهاب الرئوي، والجديري... إلخ. قرود الغوريلا يمكن أن تتعرض للإصابة بعدوى هذه الأمراض أينما يكون هناك أناس غير أصحاء يمشون، ويسعلون، ويعطسون، ويتبرزون في الغابة. أي فيض من العدوى كهذا في الاتجاه العكسي - من البشر لأنواع من غير البشر - يعرف بأنه حالة أنثروبونية anthroponosis (أو إنسحيوانية). مثال ذلك أن قرود الغوريلا الجبلية المشهورة قد تهددتها الأمراض المعدية الأنثروبونية مثل الحصبة التي يحملها السياح الذين يأتون لولعهم بالغوريلا. الغوريلا الجبلية تشكل نوعا فرعيا من الغوريلا الشرقية تتعرض لخطر شديد، ويتحدد وجودها في جوانب التلال الشديدة الانحدار لبراكين فيرونغا في رواندا والأراضي المجاورة. أما الغوريلا الغربية في غابات وسط أفريقيا، وهو نوع يعيش على نحو خالص في الأراضي المنخفضة، فهي أكثر عددا ولكنه نوع أبعد من أن يكون آمنا. الأمراض المعدية، مع اجتماعها بدمار المثنوي البيئي للحيوانات بسبب عمليات تقطيع الأخشاب، وصيدها من أجل لحوم الطرائد تستهلك محليا أو تُباع في الأسواق، تستطيع أن تدفع الغوريلا الغربية من مستوياتها الحالية من الوفرة النسبية (التي ربما تصل إجمالا إلى المائة ألف) لتصل إلى حد أن تعيش عشائر صغيرة منعزلة وتبقى واهنة في الوجود، مثل الغوريلا الجبلية، أو أن يحدث لها انقراض محلي. ولكن غابات أفريقيا الوسطى لاتزال نسبيا فسيحة الامتداد، بالمقارنة بسفوح تلال فيرونغا الصغيرة التي تؤوي الغوريلا الجبلية؛ والغوريلا الغربية لا تواجه الكثيرين من السياح في مناطق موطنها غير المريحة والتي لا يمكن اختراقها تقريبا. وهكذا فإن الحصبة والسل ليسا بأسوأ

مشكلاتها. تقول ريد «يمكنني أن أقول إن الإيبولا هي بلا شك أكبر تهديد» للنوع الغربي.

تقول ريد مفسرة: إن ما يجعل فيروس إيبولا مشكلة صعبة هكذا بالنسبة إلى الغوريلا ليس ضراوته فقط بل أيضا نقص البيانات. «نحن لا نعرف إن كان له وجود هنا من قبل. ونحن لا نعرف إن كانت قرود الغوريلا قد نجت منه. ولكننا نحتاج إلى معرفة طريقة تمريره بين المجموعات. ونحتاج إلى أن نعرف «(أين) يكون». والسؤال عن «أين» له بعدان: ما مدى اتساع توزيع فيروس الإيبولا عبر أفريقيا الوسطى؟ وفي أي نوع من العائل الخازن يكمن الفيروس؟

في اليوم الثامن حزمنا متاعنا، وأعدنا تحميل القوارب، ورحلنا أسفل التيار على مامبيلي، ولم نأخذ أي عينات دم نضيفها إلى البيانات. أحبطت مهمتنا بواسطة العامل نفسه الذي أعطاها أهميتها: الغياب الملحوظ لقرود الغوريلا. ها هنا يأتي مرة أخرى الحدث الغريب للكلب وقت الليل. رأى بيلى كاريش أحد قرود الغوريلا على مدى قريب ولكنه لم يتمكن من إصابته بسهم، كما أنه تابع أثر مسار اثنين آخرين بمساعدة من أعين بروسر بالو البارة في اقتفاء الأثر. أما بقية قرود الغوريلا، تلك العشرات الكثيرة التي سبق أن كانت تتردد على هذه المروج من نوع الباي، فلما أنها تناثرت في أجزاء غير معروفة أو أنها قد... ماتت؟ على أي حال، كانت قرود الغوريلا ذات مرة وافرة في هذه الأرجاء، والآن فقد رحلت.

يبدو أن الفيروس أيضا قد رحل. ولكننا نعرف أنه يختبئ فقط.

## 11

أين اختبأ الفيروس؟ طوال ما يقرب من أربعة عقود، بقيت هوية العائل الخازن لإيبولا أحد أكثر الألغاز الصغيرة غموضا في عالم الأمراض المعدية. يرجع هذا السر وراء، ومعها الجهود لحله، لزمن يصل إلى أول مرة تبين فيها انبثاق مرض فيروس إيبولا في 1976.

حدث وباءان في أفريقيا في تلك السنة، كل منهما مستقل عن الآخر، ولكنهما يكادان يتزامنان معا: أحدهما في شمال زائير (وهي الآن جمهورية

الكونغو الديمقراطية)، والآخر في جنوب غرب السودان (في منطقة تقع الآن داخل جمهورية جنوب السودان)، ويفصل بين الاثنين ثلاثمائة ميل. على الرغم من أن الموقف في السودان بدأ أكثر تبكيرا بقليل، بيد أن حدث زائير هو الأشهر، وسبب ذلك جزئيا هو وجود طريق مائي صغير هناك، نهر إيبولا، والذي أعطى في النهاية اسمه للفيروس.

نقطة البؤرة في وباء زائير هي مستشفى إرسالي كاثوليكي صغير في قرية اسمها يامبوكو، داخل مقاطعة تعرف باسم منطقة بومبا. في منتصف سبتمبر سجل أحد الأطباء الزائيريين هناك دستتين من حالات لمرض خطير جديد - ليس من حميات الملاريا المعتادة بل هو أكثر ترويعا، وأكثر احمرارا، فهو يتميز بقيء دموي، ونزف من الأنف، وإسهال دموي. مات أربعة عشر من المرضى كما ذكر الطبيب في إنذاره التلغرافي للسلطات في كينشاسا، عاصمة زائير، كما كان هناك أفراد آخرون في خطر. بحلول بداية أكتوبر أغلق مستشفى إرسالية يامبوكو لسبب كثيب، وهو أن معظم الأفراد العاملين فيه قد ماتوا. بعد أسابيع عديدة لاحقة، اجتمع في المنطقة أفراد فريق استجابة دولية من العلماء والأطباء، تحت إدارة وزير الصحة الزائيري، وذلك لإجراء دراسة عاجلة للمرض المجهول وإعطاء الإرشادات من أجل التحكم فيه. تكونت هذه المجموعة من أعضاء من فرنسا، وبلجيكا، وكندا، وزائير، وأفريقيا الجنوبية، والولايات المتحدة، بما في ذلك تسعة أفراد من «مراكز التحكم في المرض والوقاية منه» في أتلانتا، وغدت المجموعة تُعرف باللجنة الدولية. كان قائدهم هو كارل جونسون، نفس الطبيب والفيروسولوجي الأمريكي الذي أجرى أبحاثا حول فيروس ماتشوبو في بوليفيا في وقت يرجع وراء لسنة 1963، ونجا هو نفسه بالكاد من عدواه بذلك المرض. بعد ذلك بثلاث عشرة سنة كان لايزال متحمسا، ولايزال متفانيا، ولم تلتن عريكته على نحو ملحوظ رغم خبرته القريبة من الموت أو علو مركزه مهنيا، فقد أصبح رئيسا للقسم الخاص بالجراثيم الممرضة في «مراكز التحكم والوقاية».

ساعد جونسون في حل أزمة ماتشوبو انتباهه للبعد الإيكولوجي - أي اهتمامه بأن يعرف أين يعيش الفيروس عندما لا يقتل القرويين البوليفيين

أمكن متابعة مسار مسألة العائل الخازن في هذه الحالة، وعُثر سريعا على الإجابة عنها: هناك فأر محلي يحمل فيروس ماتشوبو داخل بيوت البشر ومخازن قمحهم. نُصبت الشراك للقضاء على الفئران وأدى هذا إلى إنهاء الحالات على نحو فعال. والآن، وسط أيام أكتوبر ونوفمبر 1976 بما فيها من يأس وارتباك في شمال زائير، ومع مواجهة فيروس قاتل مختلف غير مرئي وغير معروف الهوية، ومع ارتفاع قائمة الموتى إلى المئات، مع هذا كله كان أن وجد جونسون وزملاؤه في البحث الوقت ليتساءلوا حول فيروس إيبولا مثلما تساءل هو حول فيروس ماتشوبو: من أين أتى هذا الشيء؟

وقتها كانوا قد عرفوا أن الجرثومة الممرضة «هي» أحد الفيروسات. استمدوا هذه المعرفة من عمليات عزل أجريت سريعا على العينات الإكلينيكية التي أرسلت بالسفن إلى المعامل عبر البحار، بما في ذلك معامل مراكز التحكم والوقاية من المرض (كان جونسون قبل أن يطير إلى زائير قد قاد بنفسه جهود عزل الفيروس في هذه المراكز). عرفوا أن ذلك الفيروس مشابه لفيروس ماربورغ، وهو قاتل فعال آخر، عُين قبلها بتسع سنوات، وبينت صور الميكروسكوب الإلكتروني أنه يساويه في شكله الخيطي وفي الالتواء مثل دودة شريطية في حالة كرب. على أن اختبارات المعمل كشفت أيضا أن فيروس الإيبولا يتميز عن فيروس ماربورغ إلى حد كاف لأن يشكل شيئا جديدا. وفي النهاية صُنف هذان الفيروسان الدوديان (الإيبولا والماربورغ)، داخل عائلة جديدة اسمها «فيلوفيريدي»: الفيروسات الخيطية (Filoviridae).

عرف أفراد مجموعة جونسون أيضا أن العامل الفعال الجديد، فيروس إيبولا، لا بد أنه يقيم داخل حيوان حي - حيوان غير البشر - يمكن له أن يوجد فيه على نحو أقل إضرارا وأن يحافظ على وجوده المستمر فيه. بيد أن مسألة العائل الخازن كانت أقل إلحاحا من مشاغل أخرى، مثل الطريقة التي تُكسر بها سلسلة انتقال المرض من شخص لآخر، وطريقة الإبقاء على المرضى أحياء، وطريقة إنهاء الوباء. كتب الفريق لاحقا تقريرا بأنه «لم تُجر الأبحاث الإيكولوجية إلا على نحو محدود»<sup>(2)</sup>،

وكانت نتائج كل هذه الأبحاث سلبية. لم تظهر أي علامة لفيروس الإيبولا في أي مكان سوى في البشر. بيد أن البيانات السلبية تبدو مثيرة للاهتمام بالنظر إلى تاريخ وقوع الحالات، على الأقل كسجل للأماكن التي كانت تجرى فيها الأبحاث المبكرة. عمل العلماء على هرس وتصفية 818 من حشرات الأسرة التي جمعت من القرى المصابة بالإيبولا ولم يجدوا أي أدلة على وجود الفيروس في أي منها. نظروا إلى أمر البعوض. لا شيء. وأخذوا عينات دم من عشرة خنازير وبقرة واحدة - وثبت أنها كلها خالية من الإيبولا. أمسكوا بقوارض عددها 123، بما في ذلك 69 فأرا، و30 جرذا، وثمانية سناجب، لم يكن أي واحد منها حاملا للفيروس. فحصوا أحشاء ستة قرود، وظيفين من نوع الديكر وسبعة خفافيش. كانت هذه الحيوانات أيضا نظيفة.

بدا أعضاء اللجنة الدولية وقد أخذوا بما رأوه. وحذر تقريرهم من أنه «لم يحدث في العالم في الثلاثين عاما الأخيرة أي وباء من مرض فيروسي حاد جديد أكثر خطورة من ذلك، أو فيه إمكان للتفجر هكذا»<sup>(3)</sup>. ولاحظوا أن معدل وفيات الحالات بنسبة 88 في المائة يُعد أعلى من أي مما جرى تسجيله، فيما عدا معدل داء الكلب (ويكاد يكون 100 في المائة عند المرضى الذين لم يعالجوا قبل ظهور الأعراض). أوصت اللجنة بست توصيات عاجلة للسلطات الزائيرية، من بينها إجراءات صحية على المستوى المحلي وعلى مستوى المراقبة على نطاق الدولة كلها. بيد أنه لم يرد ذكر لتعيين هوية العائل الخازن للإيبولا. هذا شأن علمي تجريدي يفوق الإجراءات المطروحة لحكومة الرئيس موبوتو. هذا أمر يجب أن ينتظر.

واستمر الانتظار.

بعد يامبوكو بثلاث سنين، كان كارل جونسون وأعضاء عديدون آخرون في اللجنة مازالوا يتساءلون بشأن مسألة العائل الخازن. وقرروا أن يعاودوا المحاولة. كان ينقصهم التمويل لحملة تُكرس فقط للعثور على مخبأ الإيبولا، وهكذا تطفلوا بجهودهم على برنامج بحث كان يجري تنفيذه على جذري

القرود في زائير، بتنسيق بواسطة منظمة الصحة العالمية. جدري القرود مرض شديد، وإن لم يكن خطيرا إلى حد كبير مثل مرض فيروس إيبولا، وهو أيضا يسببه فيروس يكمن في عائل خازن أو عوائل خازنة كانت وقتها لاتزال غير معينة. وهكذا بدا من الطبيعي ومن الاقتصادي إجراء بحث مشترك باستخدام مجموعتين من الأدوات التحليلية لفرز محصول واحد من العينات. مرة أخرى جمع أفراد الفريق الميداني الحيوانات من القرى والغابة المحيطة في منطقة بومبا، وكذلك في مناطق أخرى من شمال زائير وجنوب شرق الكاميرون. في هذه المرة، بذلوا جهودهم في وضع الشراك والاصطياد، إضافة إلى الهبات السخية التي يدفعونها عن الكائنات الحية التي يسلمها القرويون حية، وأثمر هذا كله عن جمع أكثر من ألف وخمسمائة حيوان تمثل 117 من الأنواع. كانت هناك قرود، وجرذان، وفئران، وخفافيش، وسموريات، وسناجب، وآكلات النمل، والزبابات، والشيهم، والديكر، والطيور، والسلاحف، والثعابين. أخذت عينات دم من كل حيوان منها، ثم أخذت عينات من الكبد والكلية والطحال. جمدت كل هذه العينات تجميدا شديدا في قوارير فردية، وأرسلت بحرا إلى «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» لتحليلها. هل يمكن تنمية أي فيروس حي من عينات الأنسجة؟ هل يمكن الكشف عن أجسام مضادة للإيبولا في عينة الدم؟ خط القاعدة الأساسي، الذي سجله بصراحة جونسون وشركاؤه على صفحات مجلة «جورنال أوف إنفكتواش ديزيسس (مجلة الأمراض المعدية)» كان خطأ بالسلب: «لم يُعثر على أدلة للعدوى بفيروس إيبولا»<sup>(4)</sup>.

أحد العوامل التي جعلت اصطياد العائل الخازن للإيبولا أمرا صعبا بوجه خاص، ويصعب التركيز عليه، هو الطبيعة المؤقتة للمرض داخل المجموعات البشرية. فهو يختفي في إحدى المرات بالكامل لسنوات. وهذا شيء رحيم بالنسبة إلى الصحة العامة. ولكنه قيد على العلم. يستطيع علماء الإيكولوجيا الفيروسية البحث عنه في أي مكان، في أي كائن حي، في أي نوع، في أي غابة أفريقية، ولكن هذه كلها أكوام قش ضخمة، والإبرة الفيروسية صغيرة بالنسبة إليها. أكثر أهداف البحث الواعدة في المكان

والزمان تكون في أي مكان وأي زمان يموت فيه الناس من مرض فيروس إيبولا. لزمن طويل، «لم يكن» هناك أحد يموت من ذلك المرض - لا أحد وصل موته لانتباه السلطات الطبية بأي حال.

بعد وباء يامبوكو في 1976، ثم الحدثين الصغيرين في زائير والسودان بين العامين 1977 و1979، أصبحت فيروسات إيبولا لا تكاد تظهر في أي مكان في أفريقيا لخمسة عشر عاما. ربما يكون هناك بعض حالات مبعثرة تبعث الشك في أثناء أوائل ثمانينيات القرن العشرين، ولكن لم يحدث وباء مؤكد يستدعي استجابة ملحة؛ وفي كل من هذه الأحداث الصغيرة بدا أن سلسلة العدوى قد أحرقت نفسها لتنتهي. النهاية بالاحتراق مفهوم له علاقة خاصة بهذه الجراثيم الممرضة التي لها نسبة وفيات عالية وقدرة عدوى متواضعة. يعني هذا أنه قد مات عدد قليل من الأفراد، وأصيب عدد إضافي قليل بالعدوى، ومات جزء من هؤلاء أيضا ولكن الآخرين شفوا، ولم تواصل الجرثومة الممرضة الانتشار. انتهى الحدث بفعل ذاته قبل حشد قوات الصدمة من منظمة الصحة العالمية ومراكز التحكم ووقاية المرض، وغيرها من مراكز الخبراء. ثم بعد فترة انقطاع، عادت الإيبولا - مع أوبئة في مايبوت (2) وأماكن أخرى في الغابون، بل كذلك أيضا في مكان يسمى كيكويت على نحو ينذر أكثر بالخطر.

كيكويت توجد في زائير وتقع على بُعد يقرب من ثلاثمائة ميل شرق كينشاسا. وهي تختلف عن يامبوكو، ومايبوت (2)، ومخيم الخشب خارج بووي بطريقة واحدة حاسمة: فهي بلدة يصل عدد سكانها إلى مائتي ألف فرد. وتحوي العديد من المستشفيات، وهي على اتصال بالعالم الواسع بطريقة لا توجد في تلك المواقع الأخرى للأوبئة. ولكن مثل هذه المواقع الأخرى محاطة بغابة.

أول حالة جرى تعيينها في وباء كيكويت كانت لرجل في الثانية والأربعين يعمل داخل تلك الغابة أو بالقرب منها، وربما أحدث بها اضطرابا. كان يزرع رقعا عديدة من أرض أخليت من الأشجار، ويزرع فيها الذرة والمنيهور، ويصنع فحما نباتيا من الأخشاب، وكل ذلك في



بقعة على بعد خمسة أميال جنوب شرق المدينة. كيف كان يحصل على مؤونته من الخشب، كيف كان يوفر ضوء النهار الصافي لحدائقه؟ كان ذلك فيما يفترض بقطع الأشجار. خر هذا الرجل صريع الممرض في 6 يناير 1995 ومات من حمى نزفية بعدها بأسبوع.

بمرور ذلك الوقت كان قد أصاب بالعدوى ثلاثة أعضاء على الأقل في عائلته، إصابتهم كلهم قاتلة، وأطلق الإصابة بالعدوى في دائرته الأوسع من الاتصالات الاجتماعية، مات منها عشرة آخرون خلال الأسابيع التالية. من الواضح أن بعضا من هؤلاء المتصلين به اجتماعيا حملوا الفيروس إلى مستشفى الولادة في المدينة، حيث أصاب بالعدوى أحد الفنيين بالمعمل، ومن هنا انتقلت العدوى إلى مستشفى كيكويت العام. في أثناء علاج فني المعمل في مستشفى كيكويت العام أصاب بالعدوى أطباء وممرضات عديدين اشتركوا في إجراء عملية جراحية له (وقد شكوا في وجود ثقب في الأمعاء له علاقة بالتيفوئيد<sup>(\*)</sup>، وشقوا بطنه مفتوحا) وكذلك أيضا أصاب راهبتين إيطاليتين ساعدتا في رعايته. مات فني المعمل، وماتت الراهبتان، وافترض الرسميون المحليون أنه وباء زحار (ديزنتاريا)، وهذا الخطأ في التشخيص أتاح للفيروس أن ينتشر أكثر بين المرضى والعاملين في المستشفيات الأخرى في منطقة كيكويت.

لم يوافق الكل على فرض الزحار. أحد الأطباء في وزارة الصحة رأى أن الوباء بدلا من ذلك يبدو كحمى نزفية فيروسية، تطرح تشخيص الإيبولا. سرعان ما تأكد هذا التخمين الجيد بعينات الدم التي تلقتها «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» في أتلانتا في 9 مايو. بالفعل: هذه حالات فيروس إيبولا. مع انتهاء الوباء في أغسطس كان قد مات 245 فردا بما في ذلك ستون من أعضاء هيئة العمل بالمستشفيات. من الأعمال الخطرة إجراء جراحة على البطن لمرضى الإيبولا، عندما يُظن أنهم يعانون من شيء آخر (كأن يكون مثلا نزيفا معديا - معويا من إصابة بالقرح).

(\*) إحدى مضاعفات حمى التيفوئيد أنها تجعل الأمعاء رقيقة جدا فيسهل ثقبها. [المترجم].

في أثناء ذلك أتى فريق دولي آخر للبحث عن العائل الخازن، ليجتمع في كيكويت في أوائل يونيو. تكون هذا الفريق من أفراد من «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، وأفراد من جامعة زائيرية، ومن «معهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة» في ماريلاند، وكان فيما سبق معملا للأسلحة البيولوجية، ولكنه الآن مكرس للأبحاث المرضية والدفاع البيولوجي، وفرد واحد من المعمل الدماركي لعدوى الأوبئة، وهو فيما يفترض يعرف كثيرا عن القوارض. بدأ هؤلاء الأفراد عملهم في الموقع الذي بدا أنه تمكن فيه متابعة مسار فيض العدوى - أي عند حفرة الفحم النباتي وحقول المحاصيل التي يمتلكها الرجل التعس ذو الاثنين والأربعين عاما، أول الضحايا، عند جنوب شرق المدينة. ابتداء من هذا الموقع وغيره، وطوال الأشهر الثلاثة التالية، أوقعوا في شراكهم وشباكهم آلاف الحيوانات. كانت هذه في أغلبها ثدييات صغيرة وطيورا، أضيف إليها القليل من الزواحف والبرمائيات. وضعت كل الشراك داخل الغابة أو في مناطق السافانا خارج حدود المدينة. أما داخل كيكويت نفسها فقد اصطاد أعضاء الفريق الخفافيش بالشباك. قتلوا كل حيوان جرى أسره، وسحبوا منها دماء، وشرحوا خارجا طحالها واختزنوه في خزانات تجميد (وفعلوا ذلك أيضا في بعض الحالات مع أعضاء أخرى مثل الكبد أو الكلية). أخذوا دما أيضا من بعض الكلاب، والبقر، والقرود المدللة. تضمن إجمالي العينات 3066 عينة دم و2730 طحالا، كلها أعيد شحنها بحرا إلى «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» لتحليلها. عُرضت عينات الدم للإشعاع لقتل أي فيروسات، ثم اختبرت لوجود الأجسام المضادة للإيبولا، باستخدام أفضل ما هو متاح من الطرائق الجزيئية وقتها. نقلت أعضاء الطحال إلى معمل بمستوى أمان بيولوجي - بدرجة 4، نوع جديد من المنشآت منذ الأبحاث المبكرة لكارل جونسون (وكان هو نفسه أحد الرواد في تصميمه)، حيث توجد موانع تسرب عديدة، وضغط هواء سلبي، ومرشحات متقنة، وأفراد هيئة العاملين يرتدون حلل فضاء في أثناء عملهم - منطقة احتواء يمكن فيها تداول فيروس الإيبولا من دون مخاطر (نظريا) من انطلاقه بمصادفة

عارضة. لم يكن أحد يعرف إن كان أي من أعضاء الطحال الزائيرية يحوي الفيروس، بيد أن كل واحد منها كان يجب التعامل معه كأنه يحوي الفيروس. تؤخذ مادة الطحال وتفرم فرما دقيقا وتضاف إلى مزارع الخلايا حيث يحاول أفراد المعمل تنمية الفيروس.

لم ينمُ أي شيء. بقيت المزارع الخلوية سعيدة بلا بقع من ازدهار للفيروس. كما أن اختبارات الأجسام المضادة لم ينتج عنها أيضا أي نتائج ناجحة. مرة أخرى حدث فيض من فيروس إيبولا ليسبب دمارا، ثم يختفي من غير أن يُظهر نفسه في أي مكان سوى الضحايا البشرية من المرضى والمحتضرين. هذا كأنه شأن زورو، وتغلب المستنقعات<sup>(\*)</sup>، وجاك السفاح<sup>(\*\*)</sup> - شيء خطر، غير مرئي، ويختفي.

هذا الجهد للفريق الكبير في كيكويت طوال ثلاثة أشهر لا ينبغي أن ينظر إليه باعتباره فشلا بالكامل؛ فحتى النتائج السلبية من دراسة صُممت تصميمًا جيدا ستؤدي إلى تقليل الاحتمالات. على أن هذه كانت محاولة شاقة أخرى انتهت بالإحباط. ربما يكون فريق كيكويت قد وصل إلى هناك في وقت متأخر أكثر مما ينبغي، بعد خمسة شهور من سقوط صانع الفحم النباتي صريع المرض. ربما يكون التحول من الموسم المطير إلى الموسم الجاف قد نتج عنه أن العائل الخازن، أيا ما يكون، قد هاجر أو اختبأ، أو قل توافره. ربما يكون الفيروس نفسه قد انحدرت به الحال إلى أدنى حد من عدد عشيرته، بقايا طفيفة، لا يمكن الكشف عنها حتى داخل عائلها الخازن في أثناء موسم التواري. لم يستطع أفراد فريق الكيكويت البت في أي من هذا. أهم جانب ملحوظ في تقريرهم النهائي، بخلاف ما فيه من قائمة حيوانات طويلة «لم تكن» تحوي فيروس الإيبولا، هو إفادته الواضحة بثلاثة فروض رئيسية كانت ترشد الفريق في بحثه.

(\*) زورو Zorro شخصية روائية عن بطل في المنطقة الإسبانية المحتلة في أمريكا يبدو في الصباح مهذبا رقيقا ويتنكر في المساء في زي فارس يناصر المظلومين ضد طغيان رجال الحكومة والأغنياء. تغلب المستنقعات Swamp Fox اسم شهرة لأحد أبطال الثورة الأمريكية حاول الجنود البريطانيون الإمساك به لكنه كان دائما يفر منهم. [المترجم].

(\*\*) جاك السفاح Jack the Ripper هو قاتل سفاح نشط في سنة 1888 في أحياء لندن الفقيرة. [المحررة].

أولاً، أنهم يظنون (على أساس دراسات أقدم) أن العائل الخازن أحد الثدييات. ثانياً، أنهم لاحظوا أن أوبئة مرض فيروس الإيبولا في أفريقيا ترتبط دائماً بالغابات. (بل إن الوباء الحضري في كيكويت أيضاً قد بدأ بصانع الفحم النباتي في الخارج وسط الغابات). بدا من السليم أن يُفترض بالتالي أن العائل الخازن هو أحد الكائنات الحية في الغابة. ثالثاً، لاحظوا أن أوبئة الإيبولا متباعدة من حيث التوقيت - فتمر سنوات أحياناً بين أحد الأحداث والتالي. تشي هذه الفجوات بأن عدوى البشر من العائل الخازن حدث نادر. ندرة فيض العدوى تطرح بدورها احتمالين: إما أن العائل الخازن نفسه حيوان نادر أو أنه حيوان ينذر أن يتلامس مع أفراد البشر.

لا يستطيع أفراد فريق كيكويت أن يذكروا شيئاً يتجاوز ذلك. نشروا ورقة بحثهم العلمية في 1999 (بين مجموعة كاملة من التقارير عن الإيبولا، في ملحق خاص لمجلة «جورنال أوف إنفكشوار ديزيسس»)، توثق مرجعياً استنتاجاً سلبياً. بعد مرور ثلاث وعشرين سنة، لم يعثر بعد على العائل الخازن.

## 12

قالت تريش ريد «إننا في حاجة لأن نعرف أين يكون». كانت تلمح إلى السؤالين اللذين لم يُجب عنهما بشأن فيروس الإيبولا وموقعه في المكان. السؤال الأول إيكولوجي: في أي كائن حي يختبئ الفيروس؟ هذا أمر عن العائل الخازن. السؤال الثاني جغرافي: ما توزيعه عبر المشهد الخلوي الأفريقي؟ ربما يكون من المستحيل الإجابة عن السؤال الثاني إلى أن يُعين العائل الخازن ومتابعة توزيع «مساره». في الوقت نفسه، فإن البيانات الوحيدة التي تعكس أي شيء حول أماكن وجود فيروس الإيبولا هي النقاط التي رسمت على الخريطة للأوبئة البشرية.

دعنا نلق نظرة على تلك الخريطة. ظهر فيروس الإيبولا على المسرح للمرة الأولى في 1976 كما سبق أن ذكرت، وذلك في أحداث يامبوكو والأزمة الأقل شدة إلى حد ما في جنوب غرب السودان، والتي كانت مع ذلك كبيرة بما يكفي لأن تسبب 151 حالة من الوفيات. تركز وباء السودان حول بلدة بالقرب من الحدود الزائيرية، تبعد بخمسمائة ميل إلى الشمال الشرقي من يامبوكو. بدأت الحالات بين العاملين في مصنع للقطن، على الدواغم التي تؤوي الخفافيش،

والأرضيات التي جرت عليها الجرذان. كان معدل الوفيات أقل من زائير، فهو «فقط» 53 في المائة، وكشف تحليل المعمل عن أن الفيروس السوداني متميز وراثيا عن فيروس زائير بما يكفي لأن يُصنف في نوع منفصل. أصبح هذا النوع يعرف تصنيفيا بفيروس إيبولا السودان (Sudan ebolavirus). الاسم الرسمي الشائع هو ببساطة فيروس السودان، الذي تنقصه القشعريرة التي تبعثها كلمة «إيبولا»، لكنه مع ذلك يدل على قاتل خطر متقد. النسخة التي وجدها كارل جونسون في يامبوكو أصلا، والتي لاتزال تسمى فيروس إيبولا تنتمي إلى نوع «زائير فيروس إيبولا»، (Zaire ebolavirus). قد يبدو هذا مثيرا للبلبل، ولكن الأسماء المضبوطة المحددة مهمة لتحقيق الدقة. أصبح هناك في النهاية خمسة أنواع أُقرَّ بها.

في 1977، ماتت فتاة صغيرة من حمى نزفية في مستشفى إرسالية بقرية تسمى تاندالا، شمال غرب زائير. أخذت عينة دم بعد موتها وأرسلت من دون تبريد إلى مراكز التحكم وتوقي المرض، فنتج عنها ظهور فيروس إيبولا، ليس في المزارع الخلوية وإنما فقط بعد تلقيح خنازير غينيا حية عُثر على الفيروس وهو يتكاثر في أعضائها. (كانت هذه لاتزال أياما مبكرة في الحملات الميدانية الحديثة ضد الفيروسات المنبثقة، ومناهج البحث لا تزال تُرتجل لتعوض عن الصعاب مثل الاحتفاظ بالفيروس الحي متجمدا في الظروف الميدانية القاسية في المناطق الحارة). مرة أخرى كان كارل جونسون واحدا من أفراد فريق المعمل؛ بدا هذا كامتداد منطقي لعمله على أول وباء، قبل ذلك بسنة لا غير وعلى بعد مائتي ميل شرقا. غير أن الفتاة ذات الأعوام التسعة التي ماتت في تاندال كانت حالة منعزلة. بقيت أسرتها وأصدقائها بلا عدوى. لم يكن هناك حتى أي فرضية عن الطريقة التي مرضت بها. نشر لاحقا تقرير، شارك مرة أخرى في كتابته كارل جونسون، لاحظ، فقط على نحو إيحائي في وصفه للمنطقة المحلية للفتاة، أن: «الاتصال بالطبيعة حميم، حيث تقع القرى في أماكن أخليت من الأشجار في الغابة المطيرة الكثيفة أو على طول أنهار السافانا»<sup>(5)</sup>. هل لمست الفتاة قرد شمبانزي ميتا، أو استنشقت بول حيوان قارض في سقيفة متربة، أو ضغطت شفتيها على الزهرة الخطأ في الغابة؟

بعد ذلك بسنتين عاود فيروس السودان الظهور، ليعدي أحد العمال في مصنع القطن نفسه الذي كان قد انبثق فيه أصلا. أدخل العامل للمستشفى، وفيها نقل العدوى لمريض آخر، وعندما انتهى الفيروس من ارتطاماته داخل المستشفى كان اثنان وعشرون فردا قد ماتوا. معدل وفيات الحالات كان مرة أخرى مرتفعاً (65 في المائة)، وإن كان أقل من فيروس الإيبولا. بدا أن فيروس السودان ليس قاتلاً بالدرجة نفسها.

ثم مر بعدها عقد آخر من السنين قبل أن تظهر الفيروسات الخيطية للمرة التالية، في شكل آخر، في مكان غير متوقع: في ريستون، فيرجينيا. سيكون القارئ على معرفة بذلك إذا كان قد قرأ كتاب «المنطقة الساخنة» (The Hot Zone) الذي يروى فيه ريتشارد بريستون أحداث تفشي حالات 1989 لفيروس شبيه بالإيبولا بين قرود آسيوية في الأسر في منشأة عزل صحي لحيوانات المعمل في ضاحية ريستون، عبر نهر بوتوماك مباشرة من واشنطن العاصمة. يعبر خبراء الفيروسات الخيطية عن آراء مختلطة حول كتاب بريستون، لكن أحدا لا يشك في أنه كان له مفعول أقوى من أي مقال في مجلة أو قصة في صحيفة في أنه جعل الفيروسات الخيطية شيئا سيئ السمعة ومخيفاً للجمهور العام. أدى الكتاب أيضاً إلى «وابل من التمويل» لعلماء الفيروسات كما ذكر لي أحد الخبراء، «كانوا قبلها لا يرون فلساً واحداً يمنح لأبحاثهم عن هذه العوامل المرضية الدخيلة!» إذا كان هذا الفيروس يستطيع أن يذبح القردة العليا في أقفاصها داخل مبنى غريب في منتزه رسمي بفيرجينيا، أفلا يستطيع إذن أن يذهب إلى أي مكان ويقتل أي فرد؟

المنشأة موضع البحث كانت تعرف باسم «وحدة ريستون للعزل الصحي للقردة العليا» وتمتلكها شركة اسمها «منتجات أبحاث هازلتون»، وهي أحد أقسام شركة كورننغ. كانت القرود سيئة الحظ قرود ماكاك طويلة الذيل (ماكاكا فاسكيولاريس - *Macaca fascicularis*) وهذا حيوان يستخدم كثيراً في الأبحاث الطبية. وصلت هذه القرود في شحنة جوية من الفلبين. من الواضح أنها جلبت فيروساتها الخيطية معها، فيروسات كركاب متخفين لا يدفعون أجر سفرهم، ولكنها قاتلة، مثل فيروس الجدري الذي يتخذ طريق سفره بواسطة

بحارة سفينة. مات اثنان من قردة الماكاك عند وصولها، ولم يكن هذا بالأمر غير المعتاد بعد رحلة مجهدة كهذه؛ بيد أنه حدث خلال الأسابيع التالية أن مات داخل المبنى عدد أكثر كثيرا، و«هذا» غير معتاد. في النهاية أدى الموقف إلى قدح زناد الإنذار بالخطر وتبين أن العامل الفعال في العدوى هو فيروس إيبولا - «نوع» من فيروس إيبولا، لم يُحدد بعد. أتى فريق من معهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة، وهو مثل فريق التدخل السريع (Swat team) الذي يرتدي أفرادُه الحلل الواقية، وقد أتوا ليقتلوا قرود الماكاك الباقية. أغلقوا بإحكام وحدة العزل الطبي للقردة العليا في ريستون وطهروها بغاز الفورمالدهيد. يمكن للقارئ أن يطلع على كتاب بريستون ليعرف التفاصيل المثيرة للقشعريرة. انزعج الخبراء انزعاجا كبيرا لأن فيروس الإيبولا هذا بدا أنه ينتقل من قرد إلى آخر في قطرات رذاذ محمول بالهواء؛ وبالتالي فإن أي تسرب من المبنى قد يبعث به منطلقا للخارج في حركة المرور بواشنطن. هل هذا الفيروس مميت للبشر مثلما هو مميت لماكاك؟ أظهرت الاختبارات أن العديد من هيئة العاملين في وحدة العزل الطبي يظهرون في النهاية نتائج إيجابية للأجسام المضادة - ولكن هؤلاء الناس - مع تنهيدة لارتياح - لم يظهروا أي أعراض. أظهرت أبحاث المعمل أن الفيروس مماثل لفيروس إيبولا، لكنه مثل فيروس السودان يختلف اختلافا كافيا لأن يُصنف في نوع جديد. وأصبح يعرف بأنه فيروس ريستون.

بصرف النظر عن الاسم، يبدو أن فيروس ريستون موطنه الفلبين، وليس ضاحية فيرجينيا. الأبحاث التالية التي أجريت على دور تصدير القروود قرب مانिला فوق جزيرة لوزون كشفت عن وقوع أحداث موت لها قدرها عند الحيوانات، وكان معظمها مصابا بعدوى فيروس ريستون، ويضاف إليها اثنا عشر إنسانا لديهم أجسام مضادة للفيروس. غير أن أحدا من الاثني عشر فلبينيا لم يمرض. هكذا فإن الأنباء الطبية عن فيروس ريستون، التي استمدت من أحداث الرعب في 1989 في الولايات المتحدة، ومن الأبحاث التي نظرت في الحالات السابقة في لوزون، هو أنه يبدو أنه لا يسبب المرض في أفراد البشر، ويسببه فقط في القروود. الأنباء السيئة أنه ليس هناك أحد يفهم سببا لذلك.

فيما عدا فيروس ريستون، تظل فيروسات إيبولا في البرية ظاهرة أفريقية. على أن الانبثاق التالي في نوفمبر 1992 أضاف نقطة أخرى إلى الخريطة الأفريقية. بدأت قرود الشمبانزي تموت في مأوى بالغابة في ساحل العاج غرب أفريقيا. هذا المأوى هو منتزه تاي القومي، الذي يقع بالقرب من حدود ساحل العاج مع ليبيريا، ويحيط بإحدى آخر المناطق الباقية من غابات المطر الأولية في هذا الجزء من أفريقيا. يأوي إلى هذا المنتزه تنوع ثري من الحيوانات، بما في ذلك آلاف عديدة من الشمبانزي.

أحد مجتمعات هذه القردة من الشمبانزي جرى تتبعه ودراسته لثلاث عشرة سنة بواسطة بيولوجي سويسري اسمه كريستوف بوش. في أثناء حدث 1992، لاحظ بوش وزملاؤه انخفاضاً مفاجئاً في عدد أفراد العشيرة - ماتت بعض قرود الشمبانزي، واختفى آخرون منها - لكن العلماء لم يكتشفوا سبباً لذلك. ثم حدث أواخر 1994، أن ظهرت ثماني جثث أخرى خلال فترة قصيرة من الزمن، كما حدث للمرة الثانية أن اختفت حيوانات أخرى. كانت هناك جثتان للشمبانزي قد فسدتا فقط بدرجة متوسطة، وجرى شقهما مفتوحتين وفحصهما الباحثون في تاي. ثبت أن إحداهما كانت تعج بعامل عدوى يشبه الإيبولا، وإن كان هذا لم يكن ظاهراً وقتها. في أثناء إجراء تشريح ما بعد الوفاة أصيبت بالعدوى خريجة جامعية سويسرية عمرها أربعة وثلاثون عاماً، كانت ترتدي قفازات، ولكن من دون مئزر ولا قناع. كيف أصابتها العدوى؟ لم تكن هناك أي لحظة واضحة للتعرض للمرض القاتل، ليس من انزلاق للمشرب عن طريق الخطأ، ليس من حادث مؤسف بوخزة إبرة طبية. من المحتمل أنها وقع عليها دم الشمبانزي فوق رقعة مجروحة من الجلد - خدش صغير؟ - أو أنها نالت رشاشاً رقيقاً من قطرات صغيرة على وجهها. بعد مرور ثمانية أيام، أخذت المرأة ترتجف.

تناولت جرعة من دواء للملاريا. لم يفد ذلك. نُقلت إلى عيادة في أبيدجان، عاصمة ساحل العاج، وعولجت هناك مرة أخرى من الملاريا. استمرت الحمى عندها. في اليوم الخامس أقي القيء والإسهال، مضاف إليهما طفح جلدي على جسمها كله. في اليوم السابع نقلت في طائرة نفثة للإسعاف طارت بها إلى



سويسرا. ها هي «الآن» ترتدي قناعا، وكذلك الطبيب والممرضة اللذان يريانها. لكن لم يكن أحد يعرف ما الذي يمرضها. نُظر في أمر حمى الدنغ، والعدوى بفيروس هانتا، والتيفوئيد، كما أن الملاريا لم تكن بعد قد صرف النظر عنها. (لم تكن الإيبولا على رأس القائمة لأنها لم تكن قد رؤيت بأي حال في ساحل العاج). أدخلت المريضة المستشفى في سويسرا في غرفة عزل طبي لها باب مزدوج وضغط سلبي للهواء، وجرى فحصها لقائمة بأكملها من أشياء بغیضة، بما في ذلك حمى لاسا، وحمى القرم - الكونغو النزفية، وتشيكونغونيا، والحمى الصفراء، ومرض فيروس ماربورغ، ثم اختبرت أيضا لمرض فيروس إيبولا. آخر هذه الاحتمالات، الإيبولا، جرى بحثه باستخدام ثلاثة أنواع من الاختبارات، كل واحد منها خاص بفيروس الإيبولا، وفيروس السودان، وفيروس ريستون. لا نتائج إيجابية. الأجسام المضادة في هذه الاختبارات لم تتعرف على الفيروس في دمها، أيا كان هذا الفيروس. استمرت التحقيقات البوليسية المعملية، وصمم اختبار رابع أكثر تعميما - ويشمل كل مجموعة فيروسات الإيبولا. عندما طبق هذا الاختبار على عينة دم المريضة، توهج بنتيجة إيجابية، معلنا وجود أجسام مضادة لفيروس إيبولا من نوع ما. وهكذا كانت هذه المرأة السويسرية أول ضحية في العالم لما غدا يعرف بفيروس غابة تاي. أما قرد الشمبانزي الذي شُرح جثته، فقد اختبرت أنسجته لاحقا وتبين أنه الضحية الثانية، لكنها تبين أمرها بعد موت صاحبها.

نجت المرأة، بخلاف الشمبانزي. غادرت المستشفى بعد أسبوع آخر. كانت قد فقدت ثلاثة عشر رطلا من وزنها، وسقط شعرها لاحقا، لكنها فيما عدا ذلك كانت في حال طيبة. هذه المرأة السويسرية، بالإضافة إلى أنها أول حالة للعدوى بفيروس غابة تاي، حصلت على تميز آخر، إنها أول شخص يعرف بأنه حمل حالة عدوى بفيروس إيبولا بعيدا عن القارة الأفريقية. لا يوجد سبب قوي لافتراض أنها ستكون الأخيرة.

### 13

استمرت حالات فيض العدوى بفيروس إيبولا خلال تسعينيات القرن العشرين وفي القرن الحادي والعشرين، حالات متناثرة ومبعثرة بما يكفي لأن يجعل البحث الميداني صعبا، لكنها تتكرر بما يكفي لأن تبقي اهتمام بعض

العلماء بها وتثير انزعاج بعض الرسميين العاملين في الصحة العامة. في 1995، وسريعا بعد حدث ساحل العاج، كان هناك فيروس إيبولا في كيكويت الذي سبق أن تناولناه. وبعد هذا الوباء بستة شهور، كما قد يذكر القارئ، بدأ الوباء الجديد في مايبوت (2). ما لم أذكره بعد عن مايبوت (2) هو أنه على الرغم من أن القرية تقع في الغابون، فإن الفيروس كان من نوع إيبولا المعروف أصلا في زائير، والذي يبدو أنه الأوسع انتشارا من كل المجموعة. في مخيم الخشب قرب بوويه بالغابون، كان الفيروس هو إيبولا.

حدث أيضا في ذلك العام، 1996، أن عاود فيروس ريستون الدخول إلى الولايات المتحدة عن طريق شحنة بحرية أخرى من مكاك الفلبين. أرسلت هذه الشحنة من بيت التصدير نفسه قرب مانिला الذي شحن القروود المريضة الأصلية إلى ريستون في فيرجينيا، وذهبت القروود هذه المرة إلى منشأة عزل طبي تجارية في أليس بتكساس قرب كوربوس كريستي. مات أحد الحيوانات بعد أن أعطى نتيجة إيجابية لفيروس ريستون، وبعدها جرى من باب الاحتياط تنفيذ القتل الرحيم على تسعة وأربعين حيوانا آخر أقامت في الغرفة نفسها. (معظم هذه الحيوانات عندما اختبرت بعد الوفاة كانت نتائجها سلبية). أجريت اختبارات فرز لعشرة موظفين ساعدوا في تفريغ شحنة القروود وتداولها، وكانت نتائجهم سلبية أيضا، لكن أحدا منهم لم يقتل قتلًا رحيمًا.

أصبحت أوغندا الموقع التالي المعروف للفيروس في أفريقيا، مع وباء من فيروس السودان قرب بلدة شمالية اسمها غولو، وذلك في أغسطس 2000. يتشارك شمال أوغندا في الحدود مع ما كان يسمى في تلك الأيام بجنوب السودان، ولم يكن مما يثير الدهشة أن فيروس السودان قد يعبر هذه الحدود أو يتسع مداه فوقها. يعبرها بأي طريقة، وتتسع خطاه من فوقها بأي طريقة؟ عن طريق الانتقالات الفردية أو التوزيع الجمعي لأنواع العائل الخازن مجهولة الهوية. هذا مثال محدد للسبب في أن لغز العائل الخازن مهم: إذا عرفنا أي حيوان يؤوي فيروسا معينًا، وأين يعيش هذا الحيوان - أو بالعكس أين «لا يعيش» - فسنعرف المكان الذي ربما يكون فيه الفيض التالي للعدوى، وأين يحتمل «ألا يكون». يوفر هذا بعض الأساس لتركيز انتباهنا. إذا كان العائل

الخازن حيوانا قارضا يعيش في غابات جنوب غرب السودان وليس في صحارى النيجر، فإن رعاية الماعز في النيجر سيتمكنون من الاسترخاء. سيكون لديهم شؤون أخرى تثير قلقهم.

في أوغندا، حدث لسوء الحظ أن أدى فيض العدوى في سنة 2000 إلى وباء من العدوى بفيروس السودان انتشر من قرية إلى قرية، ومن مستشفى إلى مستشفى، ومن شمال البلاد إلى الجنوب الغربي، ليقتل 224 فردا.

معدل حالات الوفاة هو مرة أخرى 53 في المائة «فقط»، بالضبط مثل ما كان عليه في أول وباء سوداني، في 1976. هذا التطابق الدقيق يبدو أنه يعكس farkا مهما في الفوعة بين فيروسات السودان وفيروسات الإيبولا الأخرى. وهذا الاختلاف بينها بدوره ربما يعكس تكيفات تطورية مختلفة مع البشر باعتبار أنهم العائل الثانوي (وإن كانت المصادفة العشوائية أيضا أحد التفسيرات الأخرى الممكنة). تسهم عوامل كثيرة في معدل حالات الوفاة في أثناء أحد الأوبئة، ويتضمن ذلك التغذية، والظروف الاقتصادية، وعموما الصحة العامة، والرعاية الطبية المتاحة في الموقع حيث يحدث تفشي الوباء. من الصعب عزل ضراوة الفيروس المتأصلة فيه عن هذه العوامل من السياق البيئي. على أنه يمكن القول بأنه «يظهر» أن فيروس إيبولا هو الأخبث من بين هذه الفيروسات الإيبولية الأربعة التي سمعنا عنها، كما يقاس بتأثيره على العشائر البشرية. فيروس غابة تاي لا يمكن أن يوضع بأي حال في هذا الطيف، ليس بعد - وذلك بسبب نقص الأدلة. وإذا كان فيروس غابة تاي قد أصاب بالعدوى حالة بشرية واحدة لا غير (أو ربما حالتين، بإحصاء حالة لاحقة غير مؤكدة) ولم يقتل أحدا، فإنه ربما يكون أقل ميلا للفيض بالعدوى. قد يكون أو لا يكون أقل قتلا؛ حالة واحدة هي مثل رمي النرد مرة واحدة. لا تثبت شيئا عما يرجح أن ينبثق عندما تتنامى الأعداد لأكثر. ثم مرة أخرى، فيروس غابة تاي ربما يفيض بالعدوى بتكرار أكثر ولكن بلا نتائج تترتب عليه - فهو يعدي الناس ولا يسبب مرضا ملحوظا. لم يجر أي أحد بحث مسح فرزى لسكان ساحل العاج لاستبعاد هذا الاحتمال.

دور التطور في أن يجعل فيروس غابة تاي (أو أي فيروس) أقل فوعة في البشر لهو أمر معقد، لا يمكن استنتاجه بسهولة من المقارنة البسيطة بين معدلات وفاة الحالات. معدل الموت قد يكون متعلقا بنجاح الفيروس التكاثري والبقاء حيا لمدة طويل، وهي المقاييس التي يقاس بها مدى نجاح التطور. دعنا نتذكر أن الجسم البشري ليس بالمشوى البيئي الأولي لفيروسات الإيبولا. هذا دور العائل الخازن.

فيروسات الإيبولا، مثل الفيروسات الأخرى للأمراض الحيوانية المشتركة ربما تكون قد تكيفت للعيش في هدوء داخل عائلها الخازن (أو عوائلها الخازنة)، وهي تتكاثر باطراد، وإن لم يكن ذلك بغزارة، وتسبب القليل من المتاعب أو لا تسبب أيًا منها. وهي إذ تفيض بالعدوى داخل البشر، تلاقى بيئة جديدة، مجموعة جديدة من الظروف، وكثيرا ما تسبب تدميرا مميتا. يستطيع الفرد من البشر أن يعدي فردا آخر عن طريق التلامس المباشر بسوائل الجسم أو المصادر الأخرى للفيروس. غير أن سلسلة العدوى بفيروس الإيبولا، على الأقل حتى الآن، لم تتواصل قط خلال حالات متعاقبة كثيرة، لمسافات بعيدة، أو لامتدادات زمنية طويلة. بعض العلماء يستخدمون مصطلح «عائل الطريق المسدود» بدلا من «العائل الخازن» لوصف الدور البشري في حياة ومغامرات الفيروسات الإيبولية. ما يتضمنه هذا المصطلح هو التالي: الأوبئة جرى احتواؤها والقضاء عليها؛ في كل حالة يصل الفيروس إلى طريق مسدود، ولا يترك أي ذرية. بالطبع لا يقصد بذلك الفيروس كله إجمالا خلال كل مداه، وإنما هذا «الخط من سلالة» الفيروس، الذي فاض بالعدوى، مراهنا بكل شيء على هذه الحركة في لعبة الشطرنج - هذا الخط من السلالة قد راح، وهُزم تماما. إنه فاشل تطوريا، فهو لم يستطع أن يتمسك بما يجعله مرضا متوطنا داخل العشائر البشرية. وهو لم يسبب وباء ضخما. الفيروسات الإيبولية، بالحكم من خبرتنا حتى الآن، تتلاءم مع هذا النمط. الإجراءات الطبية الحريصة تؤدي عادة إلى توقفها (مثل التمرير وراء حاجز عن طريق عنابر العزل الطبي، وقفازات اللاتكس، والمآزر، والأقنعة، والإبر والمحاقن التي تستخدم مرة واحدة وترمى بعدها). أحيانا يمكن أن تؤدي الوسائل الأبسط إلى أن تنتهي بفيض

العدوى المحلي أيضا إلى طريق مسدود، ربما يكون هذا قد حدث في مرات أكثر مما سنعرفه بأي حال. النصيحة: إذا أصيب زوجك بفيروس إيبولا، أعطه الطعام والماء والحب وربما الصلاة، ولكن احتفظي بمسافة بعدك عنه. انتظري في صبر، ولتألمي خيرا - وإذا مات فلا تنظفي أمعاءه بيدك. الأفضل أن تتخذي خطوة إلى الوراء، وترسلي قبلة في الهواء، وتحرق الكوخ.

إن ما ينطبق على العوائل المسدودة الطريق هي الحكمة التقليدية، وهي تنطبق على سباق الأحداث المعتاد. غير أن هناك منظورا آخر للتفكير فيه. الأمراض الحيوانية المشتركة وفق التعريف تتضمن أحداثا تتجاوز المعتاد، كما أن مجالا ما يترتب عليها يمكن أن يكون أيضا خارقا للمعتاد. كل فيض للعدوى يماثل تذكرة رهان في سباق الخيل، تشتريها الجرثومة الممرضة، لتفوز بجائزة من وجود جديد أكثر فخامة. إنها فرصة بعيدة لتسمو فوق عائل النهاية المسدودة. لتذهب إلى مكان لم يسبق أن ذهبت إليه ولتكون ما لم يسبق أن كانه. أحيانا يكسب المراهن المجازف مكسبا كبيرا. ولنفكر في هذا الشأن في فيروس نقص المناعة البشرية.

#### 14

في أواخر 2007 انبثق خامس فيروس إيبولي، كان هذه المرة في غرب أوغندا. في 5 نوفمبر 2007 تلقت وزارة الصحة الأوغندية تقريرا عن عشرين حالة موت غامضة في بونديبوغيو، وهي مقاطعة بعيدة على جانب الحدود الجبلية مع جمهورية الكونغو الديمقراطية (وهو الاسم الجديد، لما كان حتى 1997 يسمى زائير). أدت عدوى حادة من نوع مجهول إلى قتل هؤلاء العشرين على نحو مفاجئ. وجعلت أفرادا آخرين موضع الخطر. هل هذه خلية بكتيريا من نوع الريكتسيا، مثل تلك التي تسبب التيفوئيد؟ وجود فيروس إيبولي كان احتمالا آخر، لكنه اعتبر أقل ترجيحا، لأن المرضى لم ينزف منهم إلا القليل. جُمعت عينات الدم سريعا، وطُيرت إلى «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» في أتلانتا، واختبرت هناك باستخدام اختبار عام قد يكشف عن أي شكل من فيروس إيبولي، وكذلك أيضا باستخدام اختبارات خاصة لكل من الفيروسات الإيبولية الأربعة المعروفة. على الرغم من أن الاختبارات الخاصة كانت كلها

سلبية، بيد أن الاختبار العام كانت فيه بعض نتائج إيجابية. وهكذا أبلغت مراكز التحكم والوقاية الرسميين الأوغنديين في 28 نوفمبر أن: هذا حقا فيروس إيبولي، لكنه ليس من أي نوع قد رأيناه بأي حال.

أثبت مزيد من أبحاث المعمل أن هذا الفيروس الجديد يختلف وراثيا على الأقل بنسبة 32 في المائة عن أي من الفيروسات الأربعة الأخرى، وأصبح اسمه هو فيروس بونديبوغيو. سرعان ما وصل إلى أوغندا أفراد فريق ميداني من مراكز التحكم والتوقي إلى المساعدة في الاستجابة للوباء. كما هو معتاد في هذه المواقف، تضمنت جهود أفراد الفريق مع وجود السلطات الصحية القومية ثلاث مهام: رعاية المرضى، ومحاولة منع مزيد من الانتشار، وإجراء الأبحاث عن طبيعة المرض. الحساب النهائي كان أن هناك 116 فردا أصيبوا بالعدوى، مات منهم 39. كالعادة أيضا، نشر أفراد الفريق العلمي لاحقا مقالا في مجلة علمية يعلن في هذه الحالة اكتشاف فيروس إيبولي جديد. المؤلف الأول في هذه الورقة العلمية هو جوناثان س. تاونر، عالم فيروlogia جزئية في مراكز التحكم والوقاية له خبرة ميدانية في الأبحاث عن العوائل الخازنة. إلى جانب إرشاداته للبحث المعمل، فإنه ذهب إلى أوغندا حيث عين حدود مهمة فريق الاستجابة. حوت ورقة بحث تاونر إفادة مثيرة جدا للاهتمام، كنتيجة جانبية، تتناول الفيروسات الإيبولية الخمسة: «فيروسات كل نوع لديه جينومات متباعدة عن الأخرى بنسبة تتراوح على الأقل بين 30 و 40 في المائة، وهذا مستوى من التنوع يعكس فيما يفترض اختلافات في الموقع الإيكولوجي الذي تشغله وفي تاريخها التطوري»<sup>(6)</sup>. طرح تاونر ورفقته بعضا من الاختلافات الحاسمة بين أحد الفيروسات الإيبولية وآخر - بما في ذلك اختلافها في معدل الوفيات - قد تكون لها علاقة بالمكان الذي تعيش فيه وطريقة معيشتها فيه، وأين وكيف «كانت» تعيش داخل العوائل الخازنة.

أدت أحداث بونديبوغيو إلى جعل كثيرا من الأوغنديين في قلق. وكان قلقا مستحقا: أوغندا الآن تتصف بتميز مؤسف هو أنها البلد الوحيد فوق الأرض الذي عانى وباءين نتجا عن فيروسين مختلفين من الفيروسات الإيبولية (فيروس السودان في غولو في العام 2000، وفيروس بونديبوغيو في العام 2007)، وكذلك

أيضا أوبئة من مرض فيروس إيبولا ومعه كذلك مرض فيروس ماربورغ، نتجت عن فيروس خيطي آخر خلال السنة نفسها. (الظروف المروعة لفيض عدوى ماربورغ في منجم ذهب يسمى كيتاكا في يونيو 2007، هي جزء من قصة سوف آتي لها في دورها). باعتبار هذا الحظ السيئ على النطاق القومي، لم يكن مما يثير الدهشة أن دارت بين الأوغنديين أواخر 2007 إشاعات، وقصص، وأوجه قلق، جعلت متابعة الفيروس الإيبولي الأصلي أمرا يزداد صعوبة دائما. هناك امرأة حامل أظهرت علامات حمى نزفية، وولدت طفلها ثم ماتت. ترك الطفل في رعاية جدته، وسرعان ما مات أيضا. هذا أمر يثير الأسى لكنه ليس غريبا؛ كثيرا ما يموت الوليد اليتيم في ظروف القرية الصعبة. ما يلفت النظر أكثر أن الجدة أيضا ماتت. أحد القردة العليا (شمبانزي أو غوريلا) كما يشاع قد عض معزة داجنة وأصابها بالعدوى؛ ذبحت المعزة في الوقت المناسب، وسلخها صبي في الثالثة عشرة، وبعدها بدأت أسرة الصبي تخر مريضة. لا، لقد أكل قرد ميت. لا، لقد أكلت خفافيش. معظم هذه الحكايات كانت غالبا لا يمكن دعمها، لكن سريانها وموضوعاتها عموما عكست انتشار وعي بالحدس للأمراض المشتركة: العلاقة بين البشر والحيوانات الأخرى، البرية أو الداجنة، لا بد أنها بطريقة ما تكمن في جذور المشاكل المرضية. أتت تقارير في أوائل ديسمبر، ثم مرة أخرى في يناير 2008، عن موت مريب لحيوانات (قرود وخنائير) في مناطق بعيدة من البلاد، أحد هذه التقارير تضمن أيضا أن كلابا ماتت بعد أن عضتها قرود مريضة. هل هذا وباء داء الكلب؟ هل هو إيبولا؟ أرسلت وزارة الصحة أفرادا لجمع العينات والاستقصاء.

يقول دكتور سام أوكوير مفوض الخدمات الصحية، «كان هناك وباء جديد- الخوف»، وذلك عندما زرته في كمبالا بعدها بشهر. من بين واجبات د. أوكوير الأخرى أنه يعمل رئيسا لقوة العمل القومية في مهمة فيروس الإيبولا. يقول الدكتور: «كان هذا هو أصعب ما يمكن العمل على احتوائه، فهناك وباء جديد - الذعر».

وقال مفسرا إن هناك أماكن قصية البعد، قرى، ومستوطنات، وبلدات صغيرة محاطة بالغابة. الناس يغذون أنفسهم غالبا من الحياة البرية. في أثناء

تفشي حالات بونديبوغيو كان الناس يتجنبون المقيمين في هذه المنطقة. هكذا تجمد اقتصادهم. الناس من خارج منطقتهم لا يتقبلون النقود منهم، وهم مذعورون من أن تكون حاملة للعدوى. انصرف السكان عن البلدة الرئيسية. أغلق المصرف. تعافى المرضى (إن كانوا محظوظين بالدرجة الكافية للتعافي) وعادوا إلى بيوتهم من المستشفى، «ولكن الناس مرة أخرى كانوا يتجنبونهم. أحرقت بيوتهم». دكتور أوكوير رجل نحيل في منتصف العمر له شارب مشذب، ويداه طويلتان كثيرتا الإيماءات وتتحركان في الهواء خلال حديثه عن تلك السنة التي أضرت بأوغندا. وهو يقول: وباء بونديبوغيو كان «ماكرا» أكثر منه خطرا، ويكمن بغموض، بينما يناضل رجال الصحة الرسميون لفهمه. ثم يقول إنه لاتزال هناك خمسة أسئلة معلقة، أخذ يذكرها في قائمة: (1) لماذا يصاب بالعدوى فقط نصف الأعضاء في كل بيت أسرة؟ (2) ما السبب في أن العدوى لم تصب سوى القليل من العاملين في المستشفيات، بالمقارنة بأوبئة الإيبولا الأخرى؟ (3) لماذا يضرب المرض ضربته في بقع منفصلة هكذا داخل منطقة بونديبوغيو، فيصيب بعض القرى ولا يصيب الأخرى؟ (4) هل تنتقل العدوى بالاتصال الجنسي؟ بعد هذه الأسئلة الأربعة توقف برهة وهو لا يستطيع أن يتذكر سؤاله المعلق الخامس. قلت له مقترحا: «العائل الخازن؟» فقال: نعم، هو هذا، ما هو العائل الخازن؟

فيروس بونديبوغيو في أوغندا 2007 يكمل التخطيط الخارجي لتصنيف وتوزيع الفيروسات الإيبولية كما نعرفها حتى الآن. هناك أربعة فيروسات إيبولية مختلفة تتناثر بتنوع عبر أفريقيا الوسطى وقد انبثقت من عوائلها الخازنة لتسبب مرضا في البشر (كذلك موت الغوريلا والشمبانزي) وذلك في ستة بلاد مختلفة: جنوب السودان، والغابون، وأوغندا، وساحل العاج، وجمهورية الكونغو، وجمهورية الكونغو الديمقراطية. يبدو أن هناك فيروسا خامسا للإيبولا متوطنا في الفلبين، وأنه سافر من هناك عدة مرات إلى الولايات المتحدة في قروء الماكاك المصابة بالعدوى. لكن كيف وصل إلى الفلبين، إذا كان أصل الأسلاف للفيروسات الإيبولية هو أفريقيا الاستوائية؟ هل يمكن أن يكون قد وصل إلى هناك في وثبة واحدة طائرة، من دون أن يترك أثرا ما بين الطرفين؟ المسافة من



جنوب غرب السودان إلى مانيلا تبلغ تقريبا سبعة آلاف ميل، بمثل ما يطيره الخفاش. لكن لا يوجد خفاش يستطيع أن يطير هذه المسافة من دون أن يجثم في مأوى. هل الفيروسات الإيبولية أوسع انتشارا مما نظن؟ هل ينبغي أن يبدأ العلماء في البحث عنها في الهند، وتايلاند، وفيتنام؟ أو هل وصل فيروس ريستون إلى الفلبين بالطريقة نفسها التي انتقل بها فيروس غابة تاي إلى سويسرا وجوهانسبرغ - بالطائرة؟ إذا تأملت كل هذا من منظور الجغرافيا البيولوجية (أي الدراسة حول أي الكائنات الحية تعيش فوق كوكب الأرض وأين تعيش) والفيلوجينيا (أي دراسة تطور خطوط النسل) سيتضح شيء واحد: الفهم العلمي الحالي للفيروسات الإيبولية يشكل نقط ضوء ضئيلة إزاء خلفية مظلمة.

## 15

الناس في القرى التي نالت ضربة من الإيبولا - الناجون، وأهل الموتى، الأفراد المرعوبون لكنهم محظوظون بأنهم لم يتأثروا تأثرا مباشرا - كل هؤلاء لهم طرائقهم الخاصة في فهم هذه الظاهرة، وإحدى هذه الطرائق هي فهمها بلغة الأرواح الحاقدة. أو بكلمة واحدة أنه السحر، الذي يشمل بصفة عامة أنواعا مختلفة من المعتقدات والممارسات التي نراها بين مجموعات مختلفة إثنيا ولغويا، وتستخدم كثيرا لتفسير الموت السريع للبالغين.

تطرح لنا مثلا عن ذلك قرية ميكوكا على أعالي نهر إفيندو شمال شرق الغابون. ميكوكا كانت أحد مخيمات الذهب الذي بدأ فيه وباء 1994. بعد ذلك بثلاث سنوات ذهب عالم أنثروبولوجي طبي أمريكي لزيارة المخيم، واسمه باري هيوليت، وقد زار المكان ليعرف من القرويين أنفسهم طريقة تفكيرهم واستجاباتهم بشأن الوباء. أخبره الكثيرون من الأفراد المحليين أن هذا الشيء الإيبولي هو وفق مصطلح بلغتهم، لغة «الباكولا»، يسمى «إزانغا»، بمعنى أنه نوع من العقيدة الهاموية (Vampirism)<sup>(\*)</sup>، أو أنه نوع من الأرواح الشريرة. وإذا طلب هيوليت توضيحا لذلك، قال أحد القرويين مفسرا إن الإزانغا هي «أرواح شريرة تشبه الإنسان، تسبب المرض للناس»<sup>(7)</sup> وذلك عقوبة لتكديس البضائع المادية وعدم التشارك. (يبدو أن هذا لا ينطبق على ذلك الرجل

(\*) الهامة: جثة يعتقد أنها تفارق القبر ليلا لتمتص دماء الناهمين. [المترجم].

أعلى الإفندو الذي أشيع أنه تلوّث من لحم الغوريلا قبل موته). بل إن الإزانغا يمكن حتى أن تُستدعى وتوجه إلى استهداف أحد الضحايا، مثل تعويذة مؤذية. الجيران أو المعارف الذين يحسدون شخصا ما على ما كدسه من ثروة أو سلطة، يستطيعون إرسال إزانغا لنهش أعضائه الداخلية، وجعله مريضا حتى الموت. هذا هو السبب في أن عمال تعدين الذهب وموظفي شركات قطع الأشجار يعانون التعرض لنسبة خطر عالية من الإيبولا، هكذا قيل لهيوليت - هؤلاء المرضى كانوا محسودين ولا يشاركون الناس.

أجرى باري هيوليت بحثا في وباء ميكوكا بالتبصر بعد مرور شهور على وقوع الأحداث. كان لايزال مفتونا بالموضوع، وشغله أن هناك بعدا مهما قد أغفلته طرائق البحث والاستجابة الأكثر الإكلينيكية، وهكذا فإنه ذهب بنفسه إلى المشهد في غولو بأوغندا أواخر 2000، بينما كان ذلك الوباء مازال مستمرا. وجد هيوليت أن المجموعة الإثنية الغالبة هناك هي «الأتشولي»، وهي تنزع أيضا إلى أن ترجع مرض فيروس الإيبولا إلى قوى فوق طبيعية. كانوا يعتقدون أن روحا خبيثة تسمى «غيمو» تنطلق أحيانا إلى الداخل بقوة مثل الريح لتسبب موجات من المرض والموت. لم تكن الإيبولا أول غيمو لديهم. سبق أن عانى أفراد الأتشولي الأوبئة مثل الحصبة والجذري، كما عرف هيوليت، وفُسرَت هذه الأوبئة أيضا بطريقة مماثلة. أخبر مسنون عديدون هيوليت أن عدم احترام أرواح الطبيعة يمكن أن يجلب أحد الغيمو.

ما إن يُدرك الغيمو الحقيقي، ومع تميزه عن الفيض الأقل للمرض في المجتمع، فإن المعرفة الثقافية للأتشولي تملي عند ذاك برنامجا من أوجه سلوك خاصة، بعضها يتلاءم إلى حد كبير مع التحكم في المرض المعدي سواء كنت تؤمن بأنه نتج عن الأرواح أو نتج عن فيروس. أوجه السلوك هذه تتضمن العزل الصحي لكل مريض في منزل بعيد عن المنازل الأخرى؛ والاعتماد على أحد الناجين من الوباء (إن كان هناك وجود لأي منهم) لتوفير الرعاية لكل مريض؛ وتقييد حركة الناس بين القرى المصابة بالعدوى وغيرها؛ والامتناع عن العلاقات الجنسية؛ وعدم أكل لحم عفن أو مدخن؛ وإيقاف ممارسات الدفن المعتادة التي تتطلب تابوتا مفتوحا و«لمسة حب»<sup>(8)</sup> أخيرة للميت يؤديها كل

المعزين، وهم يقفون في صف لهذا الغرض، ويمنع الرقص أيضا. ربما تكون هذه القيود وفق تقاليد الأتشولي قد ساعدت على إخماد وباء غولو (مصحوبة بتدخل وزارة الصحة الأوغندية، ودعم مراكز التحكم والوقاية، وأطباء بلا حدود، ومنظمة الصحة العالمية).

ذات يوم قال لي باري هيوليت في الغابون «لدينا الكثير لتتعلمه من هؤلاء الناس، فيما يتعلق بطريقة استجابتهم لهذه الأوبئة عبر الزمن». المجتمع الحديث فقد هذا المصدر من التراكم القديم للمعرفة الثقافية الذي يكتسب بمشقة. بدلا من هذا نحن نعتمد على علماء المرض. البيولوجيا الجزيئية وعلم الوبائيات الجزيئي مفيدان، لكن التراث المعرفي مفيد أيضا. «لنستمع لما يقوله الناس هنا. لنكتشف ما يجري. لقد ظلوا يعيشون مع الأوبئة زمنا طويلا».

هيوليت رجل لطيف نشيط ويشغل منصب أستاذ في جامعة الولاية بواشنطن ولديه عقدان من الخبرة الميدانية في أفريقيا الوسطى. بحلول الوقت الذي قابلته فيه، في مؤتمر دولي عن الفيروس الإيبولي في ليبفيل، كان كل منا قد زار قرية أخرى اشتهرت بالمعاناة من المرض - مكان اسمه مبومو في جمهورية الكونغو على جانب الحرف الغربي لمنتزه أودزالا القومي. تقع مبومو في مكان غير بعيد عن نهر مايبلي، ومجمع موبا باي حيث كنت أراقب ببلي كاريش وهو يحاول إصابة الغوريلا بأسهمه. بدأ الوباء حول مبومو في ديسمبر 2002، ربما بين الصيادين الذين تداولوا حيوانات الغوريلا أو الديكر المصابة بالعدوى، ونشروا العدوى بالمنطقة كلها، التي تحيط على الأقل بقريتين أخريين. أحد أوجه الاختلاف الكبيرة بين خبرة هيوليت في مبومو وخبرتي أنا أنه وصل هناك في أثناء الوباء. كان الزيت مشتعلا في المقللة عندما أخذ يجري أبحاثه.

عرف هيوليت أن أحد المرضى المبكرين قد انتزع إلى خارج عيادة القرية لأن عائلته لم تكن تؤمن بتشخيص الإيبولا وفضلت الاعتماد على المعالج التقليدي. مات المريض في منزله، من دون أن يراعه أي فرد من الهيئة الطبية، كما أنه لم يشفه المعالج. وبعد أن مات هذا المريض ساد جو من النكد والنزق. أعلن المعالج التقليدي أن هذا الرجل كان مسموما بالسحر وأن من أعد له

العمل السحري هو أخوه الأكبر، وهو رجل ناجح يعمل في قرية مجاورة. كان الأخ الأكبر مدرسا وكان قد ارتفع شأنه ليصبح مفتشا للمدرسة ولم يتشارك مع أسرته في حظه الطيب. وهكذا مرة أخرى مع وجود الإزناغا بين شعب الباكولا شمال شرق الغابون، كانت هناك عداوات حسد في الأساس من الاتهام بالسحر. ثم مات أخ آخر وابن أخ، وعند هذه المرحلة أحرق أعضاء العائلة بيت الأخ الأكبر في مبومو وأرسلوا حشدا لقتله، وأوقفتهم الشرطة. الأخ الأكبر، وإن كان يُعتبر الآن ساحرا مكارا شريرا، غير أنه أفلت من الانتقام. ثم أخذت علاقات المجتمع تفسد عموما مع موت المزيد من الضحايا بسبب مرعب غير مرئي، ومن دون علاج متاح، أو تفسير مرض، إلى حد أن أي فرد عندما يبدو غريبا أو متعاليا، يصبح موضع شك.

أحد العناصر الأخرى في هذا التخمير الخطر داخل وحول مبومو هو وجود جمعية سرية غامضة «الوردة الصليبية» وربما تكون مألوفة بالنسبة إلى القارئ وإلي بأكثر (إن كانت مألوفة بأي حال) باسم «الروزيكروشية» (Rosicyucianism). وهي منظمة ظلت موجودة لقرون خلت، وكرست غالبا لدراسات سرية مقصورة على أعضاء الجمعية، ولكنها في هذا الجزء من الكونغو لها سمعة سيئة قريبة من السحر. كان هناك أربعة مدرسين في إحدى القرى القريبة أعضاء، أو كان يُظن أنهم أعضاء، في الجمعية، وكان هؤلاء المدرسون يحدثون الأطفال عن فيروس إيبولا قبل أن يحدث الوباء. أدى هذا إلى أن يشك بعض المعالجين التقليديين في أن هؤلاء المدرسين لديهم معرفة مسبقة - معرفة فوق طبيعية - عن الوباء. يجب أن يفعل شيء بخصوص ذلك، نعم. في اليوم السابق لوصول باري هيوليت وزوجته إلى مبومو، قُتل المدرسون الأربعة بالمدايا الكبيرة في أثناء عملهم في حصاد حقولهم.

بعدها، سرعان ما انتشر الوباء ليشمل من أعضاء المجتمع عددا كبيرا بحيث بدا أن السحر لم يعد تفسيرا معقولا للأفراد المحليين. البديل لذلك هو «الأوبيبي»، والكلمة ترادف (بلغة الكوتا، إحدى اللغات المحلية) للغيمو الذي سمع عنه باري هيوليت من الأنتشولي. قال رجل محلي لآل هيوليت «هذا المرض يقتل الجميع»<sup>(9)</sup>، وبالتالي فإنه لا يمكن أن يكون سحرا يستهدف

الضحايا الأفراد أو عائلاتهم. بحلول أوائل يونيو 2003 كان هناك 143 حالة في مبومو والمنطقة المحيطة، مع 128 من الوفيات. هذا معدل حالات وفاة من 90 في المائة، بمستوى أعلى معدل حتى لفيروس إيبولا.

مع اهتمام آل هيوليت العميق بالتفسيرات المحلية واستماعهم في صبر، سمعوا أشياء لا تتلاءم مع إجابات الخيارات المتعددة لاستبيان وبائي. أعلنت لهم امرأة أخرى من مصادرهم أن «السحر لا يقتل من دون سبب، ولا يقتل الجميع، ولا يقتل حيوانات الغوريلا أو غيرها من الحيوانات»<sup>(10)</sup>. آه، نعم، الغوريلا مرة أخرى. كان هذا جانبا آخر مما يختمر في مبومو. الكل يعرفون أن هناك قرودا عليا ميتة في الغابة في كل الأنحاء. لقد ماتت في ملاذ لوسي. لقد ماتت، كما استنتج بيلى كاريش، في موبا باي. شُهدت جثث فيما يحيط بمبومو نفسها. وكما تقول المرأة، فإن السحر لا ينطبق على حيوانات الغوريلا.

## 16

عندما يموت من الإيبولا أحد أفراد الغوريلا ذات الظهر الفضي، فإنه يفعل ذلك بعيدا عن أعين العلم والطب. لا يوجد أحد في الغابة ليلاحظ سياق آلامه، فيما عدا أفراد الغوريلا الآخرين. لا أحد يقيس حرارته أو يلقي نظرة على حلقه. عندما تخر إحدى إناث الغوريلا صريعة بالإيبولا، لا يقيس أحد معدل سرعة تنفسها أو يفحصها بحثا عن طفح ينم عن الحالة. ربما تكون هناك آلاف من أفراد الغوريلا قتلها الفيروس. لكن لا يوجد أي إنسان قد حضر بأي حال إحدى هذه الوفيات، ولا حتى بيلى كاريش، ولا حتى آلن أوندزي. عُثر على عدد قليل من الجثث، وأعطى بعضها نتيجة اختبار إيجابية للأجسام المضادة للإيبولا. شُهد عدد أكبر من الجثث وأبلغ عنها شهود عيان عارضون في منطقة إيبولا في أثناء أوقات أوبئة الإيبولا، على أنه نتيجة لأن الغابة مكان جائع، فإن معظم هذه الجثث لم يكن من الممكن بأي حال أن يفحصها الباحثون العلميون ويأخذوا منها العينات. بقية ما نعرفه عن تأثير الإيبولا في حيوانات الغوريلا هو من باب الاستدلال: الكثير منها - أجزاء رئيسة من العشائر في بعض المناطق - قد اختفت، كما في عشائر لوسي، وأودزالا، ومينكيبي. ولكن لا أحد يعرف كيف يؤثر بالضبط فيروس الإيبولا في جسم الغوريلا.

الأمر مختلف مع البشر. الأعداد التي سبق أن ذكرتها تطرح أحد المقاييس لهذا الاختلاف: 245 حالة وفاة في أثناء وباء كيكويت، و224 حالة وفاة أخرى في غولو، و128 حالة داخل وحول مبومو... إلخ. إجمالي عدد الوفيات البشرية من مرض فيروس الإيبولا، منذ اكتشافه في 1976، يقرب من ألف وخمسمائة، وهو عدد ليس كبيرا بالمقارنة بأمراض عالمية واسعة الانتشار ولا ترحم مثل الملاريا والسل، أو عند المقارنة بالموجات الهائلة من الموت التي جلبتها الأنواع المختلفة من الإنفلونزا، ولكنه عدد يكفي لأن يولد كيانا له قدره من البيانات. بالإضافة إلى ذلك، رأى الأطباء والممرضات الكثير من هؤلاء المرضى الخمسمائة والألف وهم يموتون. وهكذا فإن أعضاء المهنة الطبية يعرفون شيئا له قدره عن الأعراض والتأثيرات الباثولوجية التي تنتج في الجسم البشري في أثناء الموت بعدوى فيروس الإيبولا. الأمر لا يشبه تماما ما قد تعتقده.

لو أن القارئ التهم كتاب «المنطقة الساخنة» (The Hot Zone) عند نشره، كما فعلت أنا، أو لو أنه تعرض لتأثيره في انطباع الجماهير بشأن الفيروسات الإيبولية، فإن القارئ عندها ربما سيصل إلى بعض أفكار رهيبة وحشية. ريتشارد بريستون كاتب مفعم بالحيوية، كاتب بارع، وباحث مجد، وكان يهدف إلى أن يجعل مرضا مرعبا حقا يبدو مرعبا بما يكاد يكون خارقا للطبيعة. لعل القارئ يتذكر وصفه لأحد المستشفيات السودانية حيث كان الفيروس «يثب من سرير إلى سرير»<sup>(11)</sup>، ويقتل المرضى يمينا ويسارا، وهو يخلق الجنون والفوضى، ولا يقتصر على أن يقتل المرضى بل يسبب لهم نزفا غزيرا وهم يموتون، ويجعل أعضاءهم تتحلل لسائل إلى أن يصل الأمر إلى «أن يذوب الناس في أسرهم».

ربما يكون القارئ قد ارتعش لما ذكره بريستون من أن فيروس الإيبولا بوجه خاص «يحول واقعا كل جزء من الجسم إلى وحل مهضوم لزج من جسيمات الفيروس»<sup>(12)</sup>. ربما يكون القارئ قد توقف لبرهة قبل أن يقلب الصفحة عندما أخبره بريستون بأنه بعد الموت يحدث أن الجثة التي أصابتها عدوى الإيبولا «تتحلل فجأة»<sup>(13)</sup>، وتتميع أعضاؤها الداخلية «في نوع من ذوب يتعلق بالصدمة». لعل القارئ لم يلحظ أن كلمة ذوب فيها استعارة

مجازية، تعني خلا في الوظيفة. وليس ذوبانا بالفعل. أو أنه ربما لا يكون كذلك. عند نقطة لاحقة يأتي بريستون على ذكر فيروس خيطي آخر في القصة فيحكي عن مغترب فرنسي يعيش في أفريقيا أنه «قد ذاب أساسا بفعل فيروس ماربورغ في أثناء سفره في طائرة»<sup>(14)</sup>. لعل القارئ يذكر عبارة بعينها، إذ يصف بريستون الضحايا في كوخ سوداني مظلم وهم في غيبوبة بلا حراك و«ينزفون الدم خارجا»<sup>(15)</sup>، وتبدو هذه العبارة بالغة الاختلاف عن مجرد القول إنهم «ينزفون». فهي تشير إلى أن جسدا بشريا يجري نزحه ليتدفق دمه بعيدا. هناك أيضا العبارة التي تفيد بأن الإيبولا تسبب امتلاء مقلّة الضحية بالدم، بما يجلب العمى وما هو أكثر. «تبرز قطرات الدم فوق الجفون: وكأن المريض قد بكى دما. يجري الدم في عينه أسفل الوجنتين ويرفض أن يتجلط»<sup>(16)</sup>. إنه قناع الموت الأحمر - حيث يلتقي التقرير الطبي بكتابات إدغار آلان بو<sup>(\*)</sup>.

من واجبي أن أنصح القارئ بأنه لا حاجة به إلى أن يأخذ هذه الأوصاف بالمعنى الحرفي تماما - على الأقل ليس بمعنى السياق النمطي لحالة مميتة من مرض فيروس إيبولا. هناك شهادات خبراء، بعضها ورد منشورا وبعضها ورد في الحديث، تضبط من مبالغة بريستون عند وصف العديد من هذه الأمور الرهيبة من دون أن تقلل من فظاعة الإيبولا من حيث المعاناة الحقيقية والموت. كمثّل لذلك لدينا بير رولين، نائب رئيس الفرع الخاص للجراثيم الممرضة في مراكز التحكم والوقاية، ويعد واحدا من بين الأكثر خبرة من العاملين على فيروس الإيبولا. كان قد عمل في معهد باستير في باريس قبل أن ينتقل إلى أتلانتا، وكان عضوا في فرق الاستجابة للكثير من أوبئة الإيبولا وماربورغ خلال الخمسة عشر عاما الماضية، بما في ذلك أوبئة كيكويت وغولو. سألته في أثناء مقابلة في مكتبه عن الإدراك الجماهيري بأن هذا المرض لعين إلى حد غير معتاد، قاطعني رولين بلطف ليقول «بل إن هذا هراء». عندما ذكرت له الأوصاف في كتاب بريستون، قال رولين ساخرا: «إنهم يذوبون وينتثر الرشاش على الحائط»، وهز كتفه في إحباط. أضاف رولين قائلا: يستطيع مستر بريستون أن يكتب ما يشاء، مادام عنوان ما ينتجه هو أنه رواية. «ولكن إذا

(\*) إدغار آلان بو (1809 - 1849): كاتب وشاعر أمريكي من أبرز كتاب الرواية والقصة، خاصة المخيفة. [المترجم].

قلت إنه قصة حقيقية، يكون عليك أن تتكلم وفق القصة الحقيقية، وهو لم يفعل ذلك. والسبب أن ما يُكتب سيكون أكثر إثارة بكثير عندما يكون الدم في كل مكان والرعب في كل مكان». وقال رولين إن عددا قليلا من المرضى ينزفون فعلا حتى الموت، «ولكنهم لا ينفجرون، ولا يذوبون». والحقيقة كما يقول إن المصطلح الذي يستخدم كثيرا عن «حمى الإيبولا النزفية» هو نفسه اسم مغلوط لمرض فيروس إيبولا، لأن أكثر من نصف المرضى لا ينزفون مطلقا. إنهم يموتون لأسباب أخرى، مثل الكرب التنفسي وتوقف عمل الأعضاء الداخلية (وليس تحللها).

كارل جونسون، واحد من رواد الاستجابة لوباء الإيبولا، الذي سبق أن ذكرت أوراق اعتماده، يطرح رد فعل مماثلا بل حتى أكثر تحدا، ويعبر عنه بصراحته المعتادة. كنا نتحدث - في مكثبي الخاص هذه المرة - وذلك في أثناء إحدى رحلاته الدورية إلى مونتانا لصيد السمك. كنا قد غدونا من الأصدقاء، وأخذ يدربني بعض الشيء بطريقة غير رسمية، على طريقة التفكير في فيروسات الأمراض الحيوانية المشتركة. نجحت أخيرا في إجراء مقابلة معه، لم تخلُ بالطبع من الحديث عن كتاب «المنطقة الساخنة». قال كارل في غضب جادا «الدموع الدموية هراء. ما من أحد كان لديه بأي حال دموع دموية». وأضاف كارل أن «الناس الذين يموتون ليسوا أكياسا من وحل لزج لا شكل لها». يتفق جونسون أيضا مع بيير رولين في أن الجانب الدموي قد بُلغ فيه. وكما يقول، إذا كنت تريد مرضا دمويا حقا، انظر إلى حمى القرم - الكونغو النزفية. الإيبولا مرض سيئ وقاتل بالتأكيد، ولكنه ليس سيئا وقاتلا بهذه الطريقة على وجه الدقة.

في العالم الواقعي، كما يُوصف في الأدبيات العلمية، تجري قائمة الأعراض الأساسية لمرض فيروس إيبولا كالتالي: ألم في البطن، وحمى، وصداع، والتهاب الحلق، والغثيان والقيء، وفقدان الشهية، ووجع المفاصل، ووجع العضلات، والضعف، وسرعة التنفس، واحتقان الملتحمة، والإسهال. احتقان الملتحمة يعني أن تكون العين وردية اللون، ولا يعني الدموع الدموية. هذه الأعراض كلها تنحو إلى أن تظهر في كثير من الحالات المميتة أو في معظمها. هناك أعراض



إضافية تتضمن ألم الصدر، وتقيؤ الدم، والنزف من اللثة، وبراز مدمم، والنزف من أماكن اختراق إبر الحقن، والعجز عن التبول، والطفح، والفواق، وأصوات رنين في الأذن، وهذه الأعراض الإضافية تظهر في جزء أصغر من الحالات. في أثناء وباء كيكويت لم يظهر 59 في المائة من كل المرضى أي نزف ملحوظ بالمرّة، والنزف عموما ليس فيه ما يشير إلى من سوف يبقى أو لن يبقى حيا. ومن الجانب الآخر فإن التنفس السريع، واحتباس البول، والفواق فيها إشارات منذرة بأن الموت يحتمل أن يحل سريعا. المرضى الذين ينزفون بالفعل لم يكن نزيفهم يبدو مطلقا كنزف شديد، فيما عدا ما يكون لدى النساء الحوامل اللاقي يُسقطن تلقائيا أجنتهن. معظم من لم ينجُ أحياء ماتوا في غيبوبة وفي حالة صدمة. يعني هذا أن: فيروس إيبولا يقتل عموما مع نشيج وأنين، وليس مع انفجار أو رشاش.

مع كل هذه البيانات، التي جمعت وسط ظروف معادية خطيرة، في حين أن المهمة الأولى لم تكن العلم بل هي إنقاذ الأرواح، مع هذا كله فإنه حتى الخبراء لم يكونوا واثقين بالضبط من الطريقة التي يسبب بها الفيروس نمطيا الموت. قال لي بيير رولين: «نحن لا نعرف آلية ذلك». كان يستطيع أن يشير إلى فشل الكبد، أو فشل الكلى، أو صعوبات التنفس، أو الإسهال، ثم في النهاية فإنه يبدو غالبا أن هناك أسبابا عديدة تلتئم معا في تسلسل لا يمكن إيقافه. أبدى كارل جونسون عدم يقين مماثل، ولكنه ذكر أن الفيروس «يعمل حقا على مهاجمة جهاز المناعة»، فيوقف إنتاج الإنترفيرون، وهو فئة من البروتينات ضرورية للاستجابة المناعية، بحيث إنه بعدها «لا يوجد شيء يوقف التكاثر المستمر للفيروس».

هذه الفكرة عن كبت المناعة بواسطة الفيروسات الإيبولية قد ظهرت أيضا أخيرا في الأدبيات، ومعها التخمين بأنها قد تتيح النمو المفرط الكارثي في مجموعات البكتيريا التي توجد طبيعيا في المريض، وتقيم طبيعيا في الأمعاء وأماكن أخرى، هذا إلى جانب التكاثر غير المعوق للفيروس نفسه. انطلاقا تنامي البكتيريا المفرط قد يؤدي بدوره إلى وجود الدم في البول والبراز، بل يؤدي أيضا إلى «تدمير الأمعاء» وفق أحد المصادر. ربما كان هذا ما خطر

على بال بريستون عندما كتب عن إسالة الأعضاء وذوبان الأفراد في أسرهم. إذا كان الأمر هكذا، فإنه فشل في التمييز بين ما يفعله فيروس إيبولا وما يمكن أن تفعله بكتيريا حميدة من أنواع متعددة في غياب جهاز مناعة سليم صحيا يبقئها محصورة. ولكن، مهلا، ألسنا كلنا نفضل القصة الدرامية على القصة المعقدة؟

لا يزال هناك جانب آخر من باثولوجيا مرض فيروس الإيبولا وهو ظاهرة تسمى انتشار التجلط داخل أوعية الدم، واسمه المألوف في المجتمع الطبي هو الاختصار بالأحرف الإنجليزية DIC<sup>(\*)</sup> (دي آي سي). وهو يعرف أيضا باسم نزعة الاستهلاك التجلطي (إذا كان في هذا اسم ما يساعدك)، لأنه يتضمن استهلاك قدر أكبر مما ينبغي من قدرة الدم على التجلط وذلك بطريقة معرقلّة. أخبرني بيلى كاريش عن ظاهرة «دي آي سي» ونحن نبحر أسفل نهر مامبيلي بعد عملية مراقبتنا للغوريلا. وشرح لي أن انتشار التجلط داخل الأوعية الدموية هو نوع من تكون وحل مرضي في الدم، حيث تُشد عوامل التجلط الطبيعية (بروتينات وصفائح التجلط) لتشكيل جلطات بالغة الصغر بطول الداخل من الأوعية الدموية في كل جسم الضحية، بحيث يبقى القليل من القدرة على التجلط أو لا يبقى منها أي شيء لمنع تسرب سائل الدم في الأماكن الأخرى. كنتيجة لذلك فإن الدم قد ينز من شعيرات الدم داخل جلد الفرد، مكونا علامات أرجوانية كالكدمات (تجمعات دموية)؛ قد يقطر الدم من ثقب بالإبرة يبدو كأنه لن يلتئم أبدا، أو قد يرشح في الجهاز المعدي - المعوي أو في البول. أسوأ من ذلك أن تجمعا كبيرا من الجلطات الصغيرة في الأوعية قد يسد سريان الدم إلى الكلى أو الكبد مسببا فشل العضو كما يُرى كثيرا في الإيبولا.

كانت هذه على الأقل هي طريقة فهم دور «دي آي سي» في مرض فيروس الإيبولا عندما نبهني كاريش له. في وقت أحدث أخذ كارل جونسون وآخرون يتساءلون عما إذا كان تأثير إيقاف المناعة الذي يتوصل إليه الفيروس بطريقة ما، وما يترتب عليه من ازدهار نمو البكتيريا، ربما يفسر تفسيراً أفضل بعض

(\*) disseminated intravascular coagulation.

التلف الذي ألقيت مسؤوليته فيما سبق على «دي آي سي». أخبرني جونسون وهو يصرف النظر بمرح عن أمور الحكمة التقليدية، «عندما اكتُشف DIC، دار حديث كثير عن أنه مفتاح سر كل شيء في الحمى النزفية». ثم يقول إن ما يقرأه الآن عن DIC في الأدبيات قد قل كثيرا إلى حد لعين.

لايزال فيروس إيبولا آفة ملغزة بأكثر من طريقة واحدة، ولايزال مرض فيروس إيبولا يُعد مرضا ملغزا، كما أنه مرض مروع لا شفاء منه - سواء في وجود أو عدم وجود «دي آي سي»، أو في وجود أو عدم وجود الأعضاء الذائبة والدموع الدموية. يقول جونسون مؤكدا: «إنه مروع. إنه حقا، حقا كذلك». لقد رآه في وقت يكاد يكون قبل أي فرد آخر، في ظروف غامضة بوجه خاص - في زائر، العام 1976، وذلك حتى قبل أن يحصل الفيروس على أي اسم. ولكن يقول جونسون إن هذا الأمر لم يتغير. «وبصراحة فإن كل من في العالم يخشاه أكثر مما ينبغي، بما في ذلك أعضاء المهنة الطبية في العالم كله، إنهم يخشونه إلى حد أكبر من أن يريدوا حقا محاولة دراسته». وهو يعني بهذا دراسة تأثيره في جسم حي بشري يناضل ضده. ليفعلوا ذلك سيكونون في حاجة إلى التجميع المناسب لمنشآت المستشفيات المجهزة، والمنشآت ذات الأمان البيولوجي من مستوى 4، ومهنيين خبراء متفانين في ظروف ملائمة. لا يمكن إجراء ذلك في أثناء الوباء التالي في عيادة لإرسالية بقرية أفريقية. سيكون هناك حاجة إلى الإمساك بفيروس الإيبولا أسيرا - في موقف بحثي، تحت تمحيص محكوم بدرجة عالية - وليس في مجرد شكل من العينات المجمدة. ستكون هناك حاجة إلى دراسة عدوى جامحة داخل جسد أحدهم.

ليس من السهل تنظيم ذلك. يضيف جونسون: «ليس عندنا بعد مريض إيبولا في الولايات المتحدة». بيد أن هناك دائما مرة أولى لأي شيء يحدث.

## 17

وقعت أول حالة من مرض فيروس إيبولا في إنجلترا في العام 1976، ونالت روسيا أول حالة لها (عرفناها) في العام 1996. هذان الفردان التعيسان، بخلاف المرأة السويسرية التي أجرت تشريح ما بعد الوفاة على الشمبانزي في ساحل العاج، لم يلتقيا إصابتهما بالعدوى في أثناء عمل ميداني في أفريقيا، لينقلا إلى الوطن منهكين في طائرة إسعاف نفثة، وإمّا

كان تعرضهما للعدوى نتيجة لحادثي معمل. عانى كل منهما جرحا صغيرا حدث ذاتيا في أثناء إجراء أبحاث.

وقع الحادث الإنجليزي في «مؤسسة الأبحاث الميكروبيولوجية»، وهي معهد خبراء كتوم داخل مجمع حكومي بدرجة أمان عالية يُعرف باسم «بورتون داون»، غير بعيد عن أثر ستونهنغ في الجانب الريفي الأخضر المتموج جنوب غرب لندن. يمكن تصور المكان على أنه مثل لوس ألموس<sup>(\*)</sup>، ولكنه مطوي داخل مراعي إنجلترا البرية بدلا من جبال نيومكسيكو، وتوجد فيه البكتيريا والفيروسات بدلا من اليورانيوم والبلوتونيوم كمواد إستراتيجية مهمة. في السنوات الأولى ابتداء من العام 1916 كان بورتون داون محطة تجارب لإنشاء أسلحة كيميائية مثل غاز الخردل، أثناء الحرب العالمية الثانية أجرى علماء الأبحاث أيضا على الأسلحة البيولوجية المستمدة من بكتيريا الأنثراكس والботولين. على أنه حدث في بورتون داون في النهاية، مثلما حدث في معهد أبحاث جيش الولايات المتحدة للأمراض المعدية مع تغير الظروف السياسية، والوساوس الحكومية، فتحول الأمر إلى التأكيد على الدفاع - أي إجراء أبحاث على الإجراءات المضادة للأسلحة البيولوجية والكيميائية. تضمنت هذه الأبحاث منشآت لها درجة احتواء عالية وتكنيكات لدراسة فيروسات جديدة خطيرة، وهكذا تأهل بورتون داون لأن يقدم المعونة في العام 1976، عندما جمعت منظمة الصحة العالمية فريقا ميدانيا لبحث تفشي حالات مرض غامض في جنوب غرب السودان. وصلت للتحليل عينات دم مجمدة عميقا أخذت من مرضى سودانيين في حالة ميؤوس منها - وقد وصلت تقريبا في الوقت نفسه، أثناء ذلك الخريف النكد الذي وصلت فيه عينات دم من يامبوكو إلى مراكز التحكم والوقاية. طلب أفراد العمل الميداني من أفراد المعمل أن يساعدوهم في الإجابة عن السؤال، ماذا «يكون» هذا الشيء؟ لم يكن قد نال اسما بعد.

أحد أفراد المعمل في نورتون داون هو جيوفري س. بلات. في 5 نوفمبر 1976، في سياق إجراء تجربة، ملأ بلات محقنا بنسيج كبد مدهوك في سائل

(\*) لوس ألموس: الموقع السري لإجراء تجارب القنبلة الذرية في الولايات المتحدة في أواخر الحرب العالمية الثانية. [المترجم].

متجانس، أخذ من خنزير غينيا أصيب بعدوى من الفيروس السوداني. كان يقصد فيما يُفترض أن يحقن ذلك السائل في حيوان اختبار آخر. حدث خطأ ما، وبدلاً من ذلك فإن بلات وخز نفسه في إبهامه.

لم يكن بلات يعرف بالضبط أي جرثومة مرضية قد عرض نفسه في التو للعدوى بها، ولكنه كان يعرف أنها ليست حميدة. معدل الوفيات من هذا الفيروس غير المحدد، كما لا بد أنه يعني، هو معدل أعلى من 50 في المائة. خلع في التو قفازه الطبي، وغمر إبهامه في محلول من الهيبوكلوريت (مادة كيميائية تحول الألوان وتقتل الفيروس) وحاول أن يعتصر خارجاً نقطة أو نقطتين من الدم. لم يخرج شيء. بل إنه لم يستطع حتى أن يرى مكاناً لأي وخزة. هذه علامة جيدة إذا كانت تعني أنه «لم تحدث» وخزة، وعلامة سيئة إذا كانت تعني ثقباً صغيراً انغلق محكماً. الصغر الشديد لجرح بلات يشهد في ضوء ما تلا من الأحداث، بأنه حتى الجرعة البالغة الصغر من فيروس إيبولا فيها الكفاية لأن تسبب العدوى، على الأقل عندما تصل هذه الجرعة مباشرة إلى تيار دم أحد الأفراد، ليست كل الجراثيم المرضية بهذه القوة. بعضها يتطلب موضع قدم أكبر حجماً. فيروسات الإيبولا لديها هذه القوة، ولكن ليست لديها قدرة الذهاب إلى مدى بعيد. لا يستطيع الواحد منا أن يصاب بالفيروس باستنشاق هواء مشترك، ولكن عندما يمر قدر صغير جداً من الفيروس من خلال قطع في الجلد (وهناك دائماً قطع بالغ الصغر)، فليكن الله في العون. بلغة مصطلحات العلماء: الفيروس ليس معدياً جداً لكنه يعدي إلى حد مرتفع. بعد ستة أيام من وخزة الإبرة أصبح جيوفري بلات مريضاً.

في البداية أحس فقط بميل للغثيان وبأنه مرهق، مع وجود ألم بالبطن. لكنه باعتبار ما كان من الظروف فقد أخذ اعتلاله مأخذاً جدياً جداً. أدخل بلات إلى وحدة خاصة للأمراض المعدية في مستشفى بالقرب من لندن، ووضع في داخل الوحدة في خيمة عزل طبي بجدار من البلاستيك تحت ضغط جوي سلبي. مع أن السجلات التاريخية لم تذكر ذلك، بيد أننا يمكننا أن نكون واثقين بأن ممرضاته وأطباءه كانوا يرتدون الأقنعة. أعطي بلات حقناً من الانترفيرون

للمساعدة على حفز جهازه المناعي، وأعطى عينة دم (أُتي بها بالطائرة من أفريقيا) كانت قد سُحبت من مريض إيبولا شفي من المرض وذلك لمدة بعض الأجسام المضادة المقترضة. في اليوم الرابع ارتفعت درجة حرارة بلات للذروة وأخذ يتقيأ. كان في هذا ما يشي بأن الفيروس يزدهر. في الأيام الثلاثة التالية، أي فترة الأزمة عنده، عانى مزيداً من القيء مضافاً إليه الإسهال، وطفح يتزايد انتشاراً؛ قل خروج البول منه، وأشار وجود نمو فطري في حلقه إلى فشل في مناعته. هذه كلها علامات كثيفة. أعطى له في الوقت نفسه مزيد من المصل. ربما ساعده ذلك.

بحلول اليوم الثامن انتهى القيء والإسهال عند بلات. بعدها بيومين أخذ الطفح يشحب وأصبح الفطر تحت التحكم. كان بلات محظوظاً، ربما وراثياً، كما أنه تمتع بامتياز تلقي الرعاية الطبية المثلّية. اختفى الفيروس من دمه، ومن بوله، ومن برازه (وإن كان قد تلكأ لزمّن في منيه؛ من الواضح أنه وعد أطباءه بألا يجعل من ذلك خطراً على أي شخص آخر). أخرج بلات من المعزل. وذهب في النهاية إلى منزله. كان قد فقد وزناً، وأثناء فترة نقاهته الطويلة البطيئة سقط الكثير من شعره. ولكنه مثل المرأة السويسرية، نجا حياً.

الباحثة الروسية في العام 1996 لم تكن محظوظة هكذا. اسمها كما ورد في إحدى نشرات الأخبار الروسية هو ناديا ألكسيفنا ماكوفتسكايا (وإن كان اسمها هذا لم يرد ذكره في الأدبيات الطبية الغربية). كانت تعمل في معهد للفيروسات تحت إدارة وزارة الدفاع، وتجري بحثاً حول علاج تجريبي ضد مرض فيروس إيبولا مستمد من مصل دم الخيول. الخيول ليست عرضة للإصابة بالإيبولا - ليس مثل تعرضها للإصابة بهندرا - وهذا هو السبب في أنها تستخدم لصنع الأجسام المضادة. اختبار كفاءة هذا العلاج يتطلب تعريض أعداد إضافية من الخيل له. «من الصعب أن نصف العمل مع حصان مصاب بعدوى الإيبولا»<sup>(17)</sup>، وذلك وفق الإفادة الجافة الحذرة التي أدلى بها الرجل الروسي الأول في مجال الحرب البيولوجية في ذلك الوقت، وهو برتبة فريق في وزارة الدفاع، واسمه فالنتين إيفستيجنيف. لا شك في

أنه كان محقا في ذلك. الحصان يمكن أن يكون عصيبا وسريع الاهتياج، حتى إن لم يكن يعاني من التشنجات. من ذا الذي يود أن يقترب منه بإبرة؟ يقول الفريق إيفستيجنيف، «في الظروف العادية يكون من الصعب التحكم في هذا الحيوان ويكون علينا أن نعمل بملابس خاصة واقية». ما يعنيه الفريق بقوله «علينا» قد يفسر تفسيراً واسعاً. إنه ضابط برتبة كبيرة وبيروقراطي عسكري لا يرجح أن سيشد فوق يديه بقفاز اللاتكس. «خطوة خطأ واحدة، قفاز مقطوع واحد، تترتب عليه نتائج خطيرة». من الواضح أن ماكوفتسكايا قد اتخذت هذه الخطوة الخطأ. أو لعل الخطأ لم يكن منها بقدر ما كان من انتفاضة حصان خصي حساس. وفق الرواية غير المتعاطفة للفريق إيفستيجنيف فإنها «مزقت قفازاتها الواقية لكنها أخفت ذلك عن قياداتها، حيث إن ذلك حدث في وقت يسبق عطلة السنة الجديدة». هل يتضمن قوله هذا أنها لم تكن تريد أن تفوتها احتفالات الأعياد الموسمية وهي تجلس في المعزل الطبي؟ لم يذكر الفريق شيئاً عن وخز إبرة، أو خدش، أو جرح مفتوح تحت القفاز المقطوع، وإن كان لا بد أن حدثاً سيئاً كهذا قد وقع. «نتيجة لذلك، فإنها عندما التفتت للذهاب إلى طبيب لنجدتها كان الوقت متأخراً أكثر مما ينبغي». ظلت تفاصيل أعراض ماكوفتسكايا وموتها سرا من الأسرار.

في مايو 2004 أصابت امرأة روسية أخرى نفسها بالإيبولا، ويعرف عن هذه الحالة ما يزيد قليلاً على السابقة. كانت أنتونينا برسنياكوفا فنية في السادسة والأربعين، تعمل في مركز بحث فيروسي له مستوى أمان عال، في جنوب غرب سيبيريا، واسمه «فكتور» (هذا يشبه بعض الشيء روايات أيان فليمينغ<sup>(\*)</sup>). كانت حقنة برسنياكوفا تحمل دماً من خنزير غينيا أصيب بعدوى فيروس إيبولا. اخترقت الإبرة خلال طبقتين من القفازات للداخل من راحة كفها اليسرى. دخلت في التو إلى عيادة عزل طبي، وأظهرت أعراضاً خلال أيام معدودة، وماتت بعد أسبوعين.

(\*) أيان فليمينغ (1908 - 1964): مؤلف رواي إِنْجِلِيزِي أبدع شخصية جيمس بوند، وحولت رواياته إلى أفلام ومسلسلات مشهورة. [المترجم].

هذه الحالات الثلاث تعكس المخاطر الملزمة لإجراء أبحاث معملية على فيروس مميت معد هكذا. وهي أيضا تطرح سياق الاهتمامات التي أحاطت بأوثق مقارنة لأمريكا لحالة إيبولا نشأت في الوطن. حدثت هذه أيضا في العام 2004، قبل موت أنتونينا برسنياكوفيا بشهور فقط.

## 18

نشأت كيلى ل. وورفيلد في ضاحية بفردريك ماريلاند تبعد بأميال قليلة عن فورت ديتريك، قاعدة جيش الولايات المتحدة المخصصة للأبحاث الطبية والدفاع البيولوجي التي يقبع داخلها معهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية بجيش الولايات المتحدة. كيلى فتاة محلية ذكية، ومحبة للاستطلاع، ومملك أمها محلا للمأكولات مفتوحا طوال اليوم خارج بوابة فورت ديتريك مباشرة. كانت كيلى تساعد والدتها منذ كانت في المدرسة الإعدادية، وهكذا فقد رأت وتحدثت لأول مرة إلى العلماء من معهد أبحاث الأمراض عندما كانوا يتوقفون في المحل لشراء الكوكاكولا، وعبوات ربع الغالون من اللبن، ولبان النيكوريت ضد التدخين، والتايلنول، وأيا ما يكون مما يشتريه علماء الفيروسات من أرقى المستويات الملحقة بالجيش. كيلى، بخلاف أي مساعد شاب متوسط يعمل في محل مأكولات، كان لديها استعداد قوى مبكر للعلم. أثناء أيام الصيف في المدرسة الثانوية عملت في معهد حكومي للمعايير والمقاييس. بعد أول سنة لها في الجامعة، ظلت تعمل في كل صيف حتى التخرج كمساعد معمل في المعهد القومي للسرطان، الذي كان له فرع في حيز أرض فورت ديتريك. انتهت وورفيلد بالحصول على درجة بكالوريوس في البيولوجيا الجزيئية وبدأت تنظر في خياراتها للدراسات الجامعية. في ذلك الوقت نفسه تقريبا قرأت كتاب «المنطقة الساخنة» الذي كان قد نشر حديثا.

أخبرتني وورفيلد بعد ذلك بزمان طويل أنها «أحد أولاد كتاب المنطقة الساخنة». أضافت أنها لا تستطيع أن تشهد بدقة الكتاب علميا، بيد أن تأثيره فيها وقتها كان كهربائيا. وقد حفزتها إحدى شخصياته الرئيسية، نانسي جاكس، التي عملت برتبة رائد في الجيش ومتخصصة في الباثولوجيا البيطرية في معهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية بجيش الولايات المتحدة، وكانت أحد أفراد فريق



الاستجابة لداء القروود التي أصابتها العدوى في ريستون. أملت وورفيلد نفسها في أن تعود إلى فورت ديتريك بعد التخرج من الجامعة وتنضم إلى هذا المعهد للأبحاث الطبية كأحد علمائه - إن أمكن، لتجري أبحاثا على فيروس الإيبولا.

بحثت عن برنامج للدكتوراه تتعلم فيه الفيروسولوجيا، ووجدت برنامجا جيدا في كلية طب بايلور في هيوستن. كان هناك قسم بأكمله في بايلور مكرس للأبحاث الفيروسية، وفيه دستان من أخصائيي الفيروسولوجيا، بعضهم من المرموقين إلى حد كبير، وإن لم يكن فيهم أحد يتعامل مع ميكروبات ممرضة ذات مخاطر عالية مثل الإيبولا. وجدت وورفيلد مكانا في معمل لأحد المشرفين وبدأت تدرس مجموعة من فيروسات الجهاز الهضمي، الفيروسات العجلية<sup>(\*)</sup> التي تسبب الإسهال في البشر. كان موضوع دراستها ينظر أمر الاستجابة المناعية ضد عدوى الفئران بفيروس «شكله كالعجلة»، ولذا يسمى بالفيروس العجلي. هذا بحث معقد وله أهميته (الفيروسات العجلية تقتل نصف مليون طفل في أرجاء العالم كل سنة)، وإن لم يكن يُعد خطيرا بوجه خاص، اكتسبت وورفيلد خبرة في استخدام حيوانات التجارب (خاصة الفئران) كنماذج للاستجابة المناعية البشرية للعدوى بالفيروسات، وتعلمت بعض الشيء عن صنع اللقاحات. اكتسبت خبرة بوجه خاص في إنشاء نوع من اللقاحات باستخدام جسيمات مشابهة للفيروس، وذلك بدلا من الطريقة التقليدية، التي تستخدم الفيروس الحي الذي يجري إضعافه بتطور يُستحث معمليا. الجسيمات الشبيهة بالفيروس هي أساسا الأغلفة الخارجية للفيروسات، ولها القدرة على أن تستحث إنتاج الأجسام المضادة (الاستعداد المناعي) وإن كانت خالية من الأجزاء الداخلية الوظيفية، وبالتالي غير قادرة على التكاثر أو تسبب المرض. الجسيمات الشبيهة بالفيروس يبدو أنها تحمل آمالا واحدة كبيرة فيما يتعلق بصنع اللقاحات ضد الفيروسات، مثل إيبولا، إذ إن اللقاح قد يكون خطرا إلى حد بالغ عند استخدامه في التطعيم بفيروس حي.

(\*) الفيروس العجلي (Rotavirus): فيروسات ذات نواة حقيقية وتتكون من رنا بدلا من دنا، وتسبب عددا من الأمراض. [المترجم].

استغرق الأمر بعض الوقت لتصل كيلى إلى تحقيق حلمها، وإن لم يكن ذلك وقتا كثيرا، كما أنها لم تُضع أي وقت. بعد الانتهاء من الدكتوراه، بدأت الدكتوراة وورفيلد وهي في السادسة والعشرين في العمل بمعهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية بجيش الولايات المتحدة في يونيو 2002، وذلك بعد أيام قليلة من تخرجها في هيوستن. السبب في أن معهد الجيش وظفها هو في جزء منه مهاراتها في التعامل مع الجسيمات المشابهة للفيروس. بعد توظيفها مباشرة في برنامج التحصين الخاص بالمناعة، تطلب الأمر أن تنال عقابا بسلسلة من الحقن ثم مزيد من الحقن لا بد أن يُحقن بها أي شخص جديد قبل أن يُسمح له بدخول معامل الأمان البيولوجي بمستوى-3. (معامل الأمان البيولوجي-3 تتكون من أجنحة المعمل التي يعمل فيها الباحثون عموما على أمراض خطيرة لكنها قابلة للشفاء، والكثير منها تسببه البكتيريا مثل الأنثراكس والطاعون. معامل الأمان البيولوجي من مستوى-4 يحتفظ بها للأبحاث على الجراثيم الممرضة من نوع الإيبولا وماربورغ، ونيباه، وماتشوبو، وهندرا، وكلها ليست لها لقاحات ولا علاجات). هكذا أعطيت وورفيلد لقاحات ضد قائمة كاملة من أشياء كريهة ربما ستواجهها أو لن تواجهها أبدا في المعمل - ضد حمى الوادي المتصدع، وضد التهاب المخ الخيلي الفنزويلي، وضد الجدري، وضد الأنثراكس - كل ذلك خلال سنة واحدة. بعض هذه اللقاحات يمكن أن يجعل الواحد معتلا إلى حد كبير. الأنثراكس بالنسبة إلى وورفيلد كان كريها بوجه خاص. وقالت متذكرة، «أوف، إنه رهيب!»، وذلك في أثناء حديثنا الطويل في بيتها الحالي في ضاحية جديدة خارج فريدريك. «هذا لقاح رهيب». بعد كل هذه التحديات لجهازها المناعي، كنتيجة لذلك فيما يحتمل، عانت وورفيلد نوبة من التهاب المفاصل الروماتويدي، الذي يسري في عائلتها. والتهاب المفاصل الروماتويدي خلل وظيفي مناعي والدواء المستخدم في التحكم فيه له القدرة على أن يخمد الاستجابات المناعية الطبيعية. «وهكذا لم يعد يسمح لي بتناول أي لقاحات بعدها». ومع ذلك فقد سمح لها بدخول أجنحة معمل الأمان البيولوجي-3، ثم سرعان ما دخلت بعدها معامل الأمان البيولوجي-4. هكذا بدأت تجري الأبحاث على فيروس إيبولا الحي.

كان جزءا كبيرا من جهودها يُبذل في أبحاث الجسيمات المشابهة للفيروس، وإن كانت قد ساعدت أيضا في مشاريع أخرى داخل معمل رئيسها. تضمن أحد هذه المشاريع اختبار شكل من الأجسام المضادة المخلقة في المعمل والتي قد تفيد كعلاج ضد مرض فيروس إيبولا. تنتج هذه الأجسام المضادة شركة خاصة بالتعاون مع معهد الأبحاث الطبية للأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة، وقد صممت لتعوق الفيروس بالاشتباك مع بروتين خلوي يشارك في تكاثر الفيروس وليس في الفيروس نفسه. هذه فكرة بارعة. استخدمت وورفيلد مرة أخرى الفئران كحيوانات لتجاربها، وهي الآن لديها خبرة سنوات في التعامل معها وحقنها. حقنت لإجراء تجربتها خمسين أو ستين فأرا بفيروس إيبولا، ثم أعطتها خلال الأيام التالية العلاج بالأجسام المضادة التجريبية. هل ستعيش الفئران، هل ستموت؟ أبقى الفئران في أقفاص بلاستيك شفافة، تشبه مقلاة لها جوانب طويلة، ووضعت عشرة فئران في كل مقلاة. الإجراءات المنهجية والحذر الدائم أمران مهمان في معمل الأمان البيولوجي-4، كما تعرف وورفيلد جيدا. إجراءاتها المنهجية لهذه التجربة تتضمن ملء محقن بمحلول الأجسام المضادة يكفي عشر جرعات، ثم تحقن الفئران العشرة من كل مقلاة بالمحقن نفسه، والإبرة نفسها. لم يكن الأمر كأن تبادل العدوى ليست له أهميته، حيث إن الفئران كانت من قبل قد حقنت بجرعات صنعت في عملية الإنتاج الواحدة نفسها من الإيبولا. إعطاء جرعات لفئران عديدة بالمحقن الواحد نفسه يوفر الوقت، والوقت في معمل الأمان البيولوجي-4 عامل يضاف إلى الجهد وزيادة المخاطر، لأن الظروف الفيزيائية بالغة الصعوبة.

دعنا نتصور هذه الظروف لكيلى وورفيلد. كيلى تعمل عادة في جناح لمعمل الأمان البيولوجي-4 يعرف باسم «إيه إيه-5، (AA-5)» يتفرع من ممر من حجارة من الإسمنت والرماد الفحامي في أكثر جناح آمن من معهد أبحاث الأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة، ووراء ثلاثة أبواب محكمة الغلق ونافذة من الزجاج البلكسي البلاستيكي المقاوم للعوامل الجوية. وهي ترتدى حلة واقية زرقاء من الفينيل (كانت هي وزملاؤها يسمونها ببساطة «الحلل الزرقاء»، وليست حلل فضاء أو حلا واقية). وهي

حلل لها قلنسوة محتواة قماما، ودرع وجه شفافة، وجزء مرتبط للتهوية. يتصل بهذا الجزء خرطوم أصفر يتدلى ملولبا من السقف ليجلب هواء مرشحا. كما ترتدى حذاء مطاطيا عاليا وزوج قفازات - قفازات لاتكس تحت قفازات أثقل مما يرتديه العاملون في التعليب، وهي مغلقة بإحكام مع حلتها عند الرسغ بشريط لصق الكهربائيات. يدا وورفيلد حتى مع ارتداء القفازات الثقيلة فوق القفازات اللاتكس، هما أكثر أجزاء الجسم تعرضا للعدوى، ولا يمكن وقايتها بالفينيل حيث يتطلب أن تكون دقيقة جداً في حركاتها. طاولة عملها عربة نقل صغيرة من صلب لا يصدأ، مثل عربة المستشفيات، يسهل تنظيفها، ويسهل تحريكها. إذا لم تكن تحب هذا العمل، فلن تضع نفسك في مكان كهذا.

كانت كيلى تعمل وحدها في AA-5، تحت هذه الظروف بالضبط في الساعة الخامسة والنصف من مساء 11 فبراير 2004. كانت قد وصلت متأخرة لأداء مهام اليوم لتجربة الإيولا لأن الساعات الباكرا كانت ممتلئة بمطالب أخرى. قبعق مقللة من الفئران فوق عربتها الصغيرة ومعها كأس من البلاستيك، ولوح كتابة بمشبك لتثبيت الأوراق، وأشياء أخرى ليست كثيرة من المواد والأدوات. كانت هذه آخر مقللة فئران لذلك اليوم. ملأت المحقن، وأخذت تحقن بحذر تسعة فئران، الواحد بعد الآخر - وهي تمسك كل حيوان من جلده خلف الرقبة، وتقلب بطنه لأعلى، وتدخل الإبرة في البطن برشاقة، وبسرعة، حتى لا تضيف مشقة أكثر من اللازم على كل فأر من تلك الفئران ذات المصير المحتوم والمثقلة بالإيولا. بعد كل حقنة كانت تضع الفأر في الكأس، لتبقى المجموعة التي انتهت منها بعيدة عن الآخرين. فأر واحد في كل مرة. ربما كانت متعبة بعض الشيء. لا بد أن تقع حوادث. كان ذلك الفأر الأخير نفسه هو سبب المتاعب. بعد حقنه مباشرة، إذا به يركل الإبرة فجأة بعيدا محولا اتجاه السن المدبب إلى قاعدة الإبهام الأيسر لكيلى وورفيلد.

بدا أن الجرح، إن كان هناك جرح، ليس إلا مسارقيقا كسحجة خفيفة جدا. قالت لي كيلى، «في أول الأمر لم أعتقد أن الإبرة دخلت خلال القفازات. لم أحس بألم. ليس هناك أي ألم». ظلت هادئة وفق التعليمات،

ووضعت الفأر ثانية في مقلاته، ووضعت المحقن بعيدا، ثم اعتصرت يدها. أمكنها أن ترى الدم وهو ينبثق تحت طبقات القفازات. «هكذا عرفت أنني قد جرحت نفسي».

كنا جالسين حول طاولتها الصغيرة، في أصيل لطيف من سبتمبر، وهي تحدثني عن أحداث ذلك اليوم من فبراير. كيلى تتشارك في بيتها مع زوجها طبيب الجيش وابنها الصغير، وفي البيت جو من الابتهاج والمرح، مع مشاعر فيها حيوية، وهناك قطع من ملصقات ألعاب الأطفال فوق الثلاجة، ولعب أطفال قليلة تتناثر حول الفناء الخلفي الأخضر الكبير، وكلبان من نوع البودل، ولافتة على جدار المطبخ فيها أمر: «لا تدخل من دون ارتداء حلة بها تهوية». في ذلك اليوم كانت ترتدي سترة حمراء، وأقراطا من اللؤلؤ، وليس الفينيل الأزرق.

أخذت تتذكر كيف تسابقت الأفكار متدافعة في ذهنها، لتبدأ برد فعل مباشر «يا إلهي، لقد فعلتها». ثم تنتقل إلى تفكير متزن فيما «فعلته» في التو. إنها لم تحقق نفسها بفيروس إيبولا حي - أو على الأقل ليس بقدر كبير. المحقن لم يكن يحمل فيروسا؛ فهو يحمل أجساما مضادة، غير ضارة بأي فرد. ولكن الإبرة قد دخلت في عشرة فئران مصابة بعدوى الإيبولا قبل أن تدخل فيها. إذا كان سن الإبرة قد التقط أي جسيمات من الإيبولا وجلبها معه، فإنها ربما تكون هكذا قد تلقت جرعة ضئيلة. وهي تعرف أن الجرعة الضئيلة يمكن أن تكون كافية. فكت بسرعة خرطومها الأصفر وخرجت من جناح معمل الأمان البيولوجي-4 عن طريق أول أبواب الضغط، لتدخل إلى حيز مغلق على الهواء ومجهز بدش كيماوي. اغتسلت هناك بالرداذ، وأغرقت الخارج من حلتها الواقية بمحلول قاتل للفيروس.

اندفعت بعدها خلال الباب الثاني، إلى منطقة حجرة خزانات تعرف بالجانب الرمادي. خلعت الحذاء العالي الرقبة، وتخلصت من الحلة الزرقاء والقفازات بأسرع ما أمكنها، وبقيت مغطاة فقط بملابس الاغتسال الطبي بالحك. استخدمت تلفون حائط لتهاتف الأصدقاء المقربين، كانت إحداهن ديان نيغلي المشرفة على معمل الأمان البيولوجي-4. كان ذلك وقت العشاء

أو وقتاً متأخراً عنه، ولم ترد عليها نيغلي في البيت، وهكذا فإن وورفيلد تركت رسالة يائسة تثير القشعريرة على ماكينة نيغلي، وكان جوهرها: أصابني حادث، وخزت نفسي، فضلاً عودي إلى العمل. الصديقة الأخرى، زميلة عمل اسمها ليزا هينسلي كانت لم تغادر بعد المبنى، ردت على مهاتفتها وقالت: «ابدأي الحك بالفرشاة. أنا في طريقي إلى أسفل». أخذت وورفيلد تحك يدها بمطهر البيتادين، وتشطفها بالماء ومحلول الملح، ثم تحكها ثانية. في أثناء حماسها رشت الماء متناثراً فوق الأرضية كلها. وصلت هينسلي سريعاً، وانضمت لها في «الجانب الرمادي»، وبدأت تهاتف تلفونيا لتنبه أفراداً آخرين، بما في ذلك من يعملون في القسم الطبي الذي يتعامل مع الحوادث، بينما واصلت وورفيلد الحك بالبيتادين. بعد خمس أو عشر دقائق، أحست بأنها قد فعلت كل ما يمكن فعله على مكان الجرح، خلعت ملابس الحك الطبي، وتلقت حمام دوش بالصابون والماء وارتدت ملابسها. فعلت هينسلي مثلاً. ولكنهما عندما حاولتا الخروج من «الجانب الرمادي»، لم يفتح ذلك الباب المغلق بإحكام بالضغط. لم يستجب مزلاجه الكهربائي لشارات عملهما. امتلأت دماء وورفيلد بهرمون الأدرينالين<sup>(\*)</sup> وكانت مرعوبة، ولم تستطع الصبر، فدفعت الباب مفتوحاً باستخدام ضغطه يدويا وبدأت أجراس الإنذار تدق في أجزاء أخرى من المبنى. انتشر أمر الحادث بسرعة خلال المعهد، وأخذ الآن جمهور صغير يتجمع في الممر. مرت وورفيلد وسط بحلقتهما وأسئلتهم. واتجهت إلى القسم الطبي. أدخلت هناك إلى حجرة صغيرة، وسئلت عن حادثتها بواسطة الطبيب المناوب، امرأة مدنية، ونالت «فحصاً بدنياً» لم يحدث في أثنائه كله أن لمستها الطبيبة بأي حال. وتقول وورفيلد متذكرة، «كان ذلك وكأنها تخشى من أني لدي بالفعل إيبولا». فترة الحضانة للإيبولا تقاس بالأيام وليس بالساعات أو الدقائق. يتطلب الأمر على الأقل يومين وعادة أكثر من أسبوع حتى يثبت الفيروس وجوده، ويتكاثر بوفرة وتظهر الأعراض على أحد الأفراد أو يجعله معدياً. ولكن الطبيبة المدنية فيما يبدو لم تكن

(\*) الأدرينالين: هرمون تفرزه الغدد الكظرية ويسبب انقباض الشرايين وزيادة ضغط الدم وتنبية عضلة القلب، وكأنه يجهز الحيوان لمواجهة الخطر. [المترجم].

تعرف ذلك أو لم تكن تهتم به. «كان تصرفها وكأنني مصابة بالجذام بالفعل». ذهبت هذه الطبيبة لتستشير الآخرين، وبعدها أخذت رئيسة القسم الطبي وورفيلد إلى مكتبها، وأجلستها، وأخبرتها برفق بالخطوة التالية الموصى بها. كانوا يريدون وضعها في جناح الحجز.

جناح الحجز (Slammer) في المعهد الطبي لأبحاث الأمراض المعدية بجيش الولايات المتحدة هو جناح احتواء طبي، صمم لرعاية الشخص المصاب بأي جرثومة ممرضة خطيرة، ومصمم بما يساوي ذلك - للوقاية ضد انتشار هذه العدوى للآخرين. يتكون جناح الحجز من حجرتين من طراز حجرات المستشفيات أقيمتا خلف أبواب محكمة الغلق بمزيد من الضغط. وهناك حمام لرذاذ كيميائي بالدش. قبل ذلك في يوم حديثنا، كانت وورفيلد قد حصلت لي على تصريح لجولة في معهد الأبحاث الطبية، وقد أررتني ما في داخل جناح الحجز وشرحت لي معاملة بفخر لاذع. كان في الخارج باب رئيس كبير عليه لافتة: «غرفة الاحتواء»، يدخلها المصرح لهم فقط. الباب رقمه 537 داخل ممرات متاهة معهد الأبحاث الطبية. وهو الباب الذي يدخل فيه المريض الجديد إلى الجناح، وإذا مضت الأمور على ما يرام، فإن المريض نفسه يخرج في النهاية من هذا الباب. أما إذا مضت الأمور على غير ما يرام؟ فإن المريض يخرج في ظروف أخرى، وهو لا يسير، وليس عن طريق الباب 537. كل حركة المرور البشرية الأخرى - تدفق الرعاية الطبيين والأصدقاء المخلصين الجسورين - يجب أن تمر خلال باب أصغر إلى غرفة لاستبدال الملابس، حيث توجد أكوام من حلل الغسيل بالحك جاهزة فوق الأرفف، ثم من خلال باب صلب تحت الضغط إلى غرفة رذاذ بالدش. على الجانب الآخر من منصة الدش يوجد باب آخر من الصلب. بابا الصلب المضغوطان لا يكونان أبدا مفتوحين معا. مادام المريض لا يظهر أي علامات للعدوى، فإن الزوار الموافق عليهم يسمح لهم بدخول جناح الحجز وهم يرتدون ملابس الغسيل بالحك، والمآزر، والأقنعة، والقفازات. إذا ثبت أن المريض مصاب بالعدوى، يصبح الجناح في حالة نشاط كمنطقة من معمل أمان بيولوجي-4، وفيه لا بد للأطباء والممرضات (فلا يوجد الآن أي زوار) أن يرتدوا الحلل الزرقاء الكاملة. في هذا الوضع، يغتسل الطاقم الطبي

بالرذاذ اغتسالا متقنا كاملا في طريق خروجهم، تاركين ملابس الحك في كيس للتطهير بجهاز التعقيم الموصد (Autoclave).

قادتني وورفيلد في جولتنا. يمكننا أن نمر خلال منصة دش الرذاذ ونحن بملابس الشارع لأن جناح الاحتواء لم يكن مشغولا. عندما رطمت أول باب من الصلب خلفنا، قُذح زناد عملية الضغط، وسمعت صوت «فووش» وأحسست بالتغيير في أذني. وقالت، «هاك السبب في أنه يسمى جناح سلامر، أي المرطوم». دخلت وورفيلد الجناح نحو ظهر 12 فبراير، 2004، في اليوم التالي لحادثتها، بعد أن صاغت وصيتها وتوجيهها يكتب مقدما (بشأن التعاقد على القرارات الطبية بإنهاء الحياة). كان زوجها في تكساس لإجراء تدريب حربي متقدم وقد أخبرته عن الموقف تلفونيا. الحقيقة أنها بقيت معه في حديث تلفوني لمعظم الليلة السابقة، وساعدها بدعمه لها بالحديث على مسافة بعيدة حتى تمر خلال ساعات الرعب والخوف. عند نقطة ما من الحديث قالت له: «إذا مرضت، من فضلك، من فضلك أعطني الكثير من المورفين. لقد رأيت هذا المرض» - كانت قد شاهدت المرض وهو يقتل القروء في المعمل، وإن لم تره أبدا وهو يقتل إنسانا - «وأنا أعرف كيف أنه (مؤلم)». في أول نهاية للأسبوع، تمكن زوجها من أن يطير إليها من تكساس وقضيا يوم عيد الحب (فالتين) في الجناح وهما يتماسكان بالأيدي من خلال قفازه اللاتكس. ليس من قبلات خلال قناعه.

فترة الحضانة لمرض فيروس إيبولا هي كما سبق أن ذكرت، يعرف عنها أنها على الأقل من يومين؛ من الممكن أن تزيد على ثلاثة أسابيع. تاريخ الحالات الفردية يختلف بالطبع، بيد أنه في ذلك الوقت بدا أن واحدا وعشرين يوما هي الحد الأقصى. يرى الخبراء أن الشخص الذي تعرض للعدوى إذا لم يظهر المرض خلال هذه الفترة الزمنية، فإنه لن يظهرها. هكذا فإن كيلى وورفيلد حكم عليها بواحد وعشرين يوما في جناح الحجز (سلامر). وقالت لي «إنه كالسجن». ثم عدلت من إفادتها: «إنه كالسجن (و) كأنك ستموت».

أحد الاختلافات الأخرى عن السجن هو أن هناك مزيدا من اختبارات الدم. ديان نيغلي صديقتها، ويتفق أنها حاصلة على شهادة في شق الأوردة وتعرف عن الإيبولا ما يكفي لأن تكون مدركة لتعرضها هي نفسها للمخاطر، كانت تأتي في كل



صباح لوورفيلد، وتربت على أحد الأوردة لتأخذ بعض الدم من وورفيلد. في مقابل ذلك كانت تحضر لها فطيرة دونت وقهوة باللبن. زيارة نيغلي الصباحية كانت أفضل ما في يوم وورفيلد. في أثناء أول أسبوع أو ما يقرب أخذت نيغلي خمسين ملليمترا من الدم يوميا، وهذا حجم له قدره (أكثر من ثلاث ملاعق مائدة) يتيح إجراء اختبارات عديدة بالإضافة إلى فائض زائد يوضع في التخزين مجمدا. أحد الاختبارات يستخدم تفاعل البوليميراز المتسلسل، وهو تكنيك مألوف لكل البيولوجيين الجزيئيين، للبحث في دمها عن قطاعات من رنا الإيبولا (وهو جزيء الفيروس الوراثي المرادف لدنا عند البشر). يستطيع هذا الاختبار أن يدق جرس الإنذار عاليا ولكنه أحيانا لا يُعتمد عليه، إذ يعطي نتيجة إيجابية زائفة، ويُجرى هذا الاختبار روتينيا مرتين على كل عينة. هناك اختبار آخر فرزى للإنترفيرون، ووجوده ربما يعطي إشارة لعدوى فيروسية من أي نوع. كذلك هناك اختبار آخر يستهدف وجود أي تغيرات في تجلط الدم، وذلك كإنذار مبكر بالتجلط المتناثر داخل أوعية الدم، وهو الظاهرة الكارثية في التجلط التي تجعل الدم ينز خارجا في أماكن ينبغي ألا يفعل فيها ذلك. شجعت وورفيلد الأفراد الطبيين على أخذ كل ما يرغبون من الدم. قالت لي وهي تتذكر أنها قالت لهم، «إذا مت، أود أن تعرفوا كل شيء ممكن عني» - وهي تعني كل شيء يمكنهم معرفته عن مرض الإيبولا الفيروسي. «خزنوا كل عينة. حللوا كل ما تستطيعون تحليله. من فضلكم، من فضلكم خذوا أي شيء من ذلك عندما أموت. فأنا أود أن تعرفوا». أخبرت عائلتها بالشيء نفسه: إذا حدث الأسوأ، دعوهم يجرؤوا عليّ تشريحا لما بعد الوفاة. اتركوهم يستخلصوا كل المعلومات الممكنة.

وورفيلد تعرف أنها إذا ماتت بالفعل فإن جسمانها لن يخرج من السلام من خلال الباب 537. بعد إجراء تشريح ما بعد الوفاة، سوف يخرج جثمانها من خلال الأنبوب العائل المؤدي لجهاز التعقيم الموصد، وعاء طهو للتعقيم، لا يترك شيئا يود محبوبها أن يروه في كفن مفتوح.

كانت نتيجة اختباراتها كلها طبيعية في أثناء الأسبوع الأول وتدعو إلى الاطمئنان - باستثناء نتيجة واحدة. الاختبار الثاني لتفاعل البوليميراز المتسلسل من إحدى العينات اليومية أتى إيجابيا. هذا يقول إن لديها فيروس إيبولا في دمها.

كان هذا خطأ. لكن هذه النتيجة المؤقتة أصابت وورفيلد بالذعر، بيد أنه سرعان ما صُححت الغلطة بمزيد من الاختبارات. أوه، لا، نأسف. لا بأس.

نشأ عامل إثارة آخر عندما أدركت قيادة معامل الأبحاث الطبية للأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة أن وورفيلد تعاني التهاب المفاصل الروماتويدي، وعلاجه ربما يؤدي إلى كبت جهازها المناعي. قالت لي، «أصبح في هذا تناقض ضخم». بعض أولئك الرؤساء بالذات من القيادات العليا للمعهد ادعوا الدهشة والغضب، وإن كان من الواضح أن الحالة مسجلة في الملفات في سجلاتها الطبية. «هكذا أجروا كل تلك الاجتماعات من بعد مع كل أولئك الخبراء. الجميع يريد أن يعرف السبب في أن شخصا ما في حالة توافق مناعي بحل وسط، ثم يعمل في أجنحة معمل الأمان البيولوجي-4». لم يكن هناك في الحقيقة أي دليل على أن جهازها المناعي لا يعمل جيدا. قائد معهد الأمراض المعدية لم يؤد قط زيارة شخصية ليراها في جناح الحجز، ولا حتى من خلال الزجاج، ولكنه أرسل لها بريدا إلكترونيا يعلن إيقاف تصريح دخولها إلى معمل الأمان البيولوجي-4 ويصادر شارة عملها. تقول وورفيلد إن هذه كانت «لطمة على الوجه» أضيفت للأسباب الأخرى لبؤسها وانزعاجها.

بعد ما يزيد على أسبوعين من عمليات مصاصي الدماء لسحب الدم وإجراء اختبارات مطمئنة شعرت وورفيلد تدريجيا بالثقة بأنها لن تموت من الإيبولا. كانت ضعيفة، ومنهكة، وأصبحت أوردتها منهكة أيضا، وهكذا فإنها طلبت الإقلال من أخذ عينات الدم إلى حد أدنى يوميا. تلقت ضربة أخرى تثير عندما اكتشفت ذات مساء وهي تخلع ملابسها وجود بقع حمراء فوق ذراعها وتساءلت عما إذا كانت ربما تنذر ببدء الطفح المميز للإيبولا. كانت قد رأت بقعا مماثلة على القروود التي أصيبت بالعدوى في المعمل. لم تمت في تلك الليلة، وقد تملكها الخوف من البقع، ولكنها ثبت أنها لا شيء. تناولت دواء الأمبين ليساعدها على النوم. كانت لديها عجلة رياضة ثابتة فيما لو أرادت ممارسة التمارين الرياضية. لديها أيضا تلفزيون وإنترنت وتلفون. مع مرور الأيام أخذ العنصر المرعب في وضعها يذوي ببطء مقابل الأنباء الطبية والمثلل. بقي عقلها سليما بمساعدة أمها والقليل من أصدقائها المقربين (الذين كثيرا ما استطاعوا زيارتها)، وزوجها (الذي لم يستطع)، وأبيها (الذي بقي خارج قائمة

الزائرين حتى يستطيع رعاية ابنها، في حالة ما إذا أصابت العدوى الآخرين وعُزلوا صحيا ثم ماتوا)، بالإضافة إلى قدر معين من الضحك العصبي. ابنها اسمه كريستيان، وكان في سن الثالثة وقتها، وممنوع بحكم قواعد السن من دخول معهد أبحاث الأمراض المعدية. رأت وورفيلد أنه على أي حال أصغر من أن يُحمَّل عبء معرفة ما يجري بالضبط؛ وشرحت هي وزوجها الأمر لكريستيان ببساطة بأن ماما سوف تغيب ثلاثة أسابيع لأداء «بحث خاص». وفُرت لها وصلة فيديو، يمكنها من خلالها أن ترى أحباءها في الخارج وتتحدث إليهم. هاي، أنا كيلى، أتحدث مباشرة من مدينة الإيولا، كيف كان يومك؟ ديان نيغلي توفر لها صباحا فطيرة الدونت والقهوة، وإلى جانب ذلك تهرب لها ببطولة زجاجة بيرة في الداخل كل ليلة جمعة. كان الطعام في أول الأمر مشكلة، حيث لا توجد كافيتريا في المعهد، حتى أدرك الجيش أن لديه تمويلا يمكن إنفاقه ليوفر لمريض في الحجز طعاما خارجيا. أصبح لوورفيلد بعد ذلك أن تختار كل مساء بين أفضل ما عند فريدريك: البيتزا الصينية أو المكسيكية. وهي تستطيع أن تتشارك مع أصدقائها من الزوار، مثل نيغلي، التي كانت تجلس عند النقطة العمياء تحت كاميرا الأمان فلا تراها، وترفع وافي وجهها وتأكل. وسائل المواساة هذه من المواد النشوية أدت بوورفيلد وزملائها إلى أن يخترعوا لعبة، «إيولا تجعلك...» ثم يملأون الفراغ. الإيولا تجعلك سميئا. الإيولا تجعلك غبيا. الإيولا تجعلك مريضا بالسكري. تتناول شوكلاته مثلجة أكثر مما ينبغي. الإيولا تجعلك تقدر المتع الصغيرة وتبتسم.

في صباح 3 مارس، 2004 فتح الباب الرقم 537 وسارت كيلى وورفيلد لتخرج من جناح الحجز. كانت أمها في غرفة الانتظار أسفل الممر ومعها (باستثناء خاص) كريستيان. أخذت ابنها للبيت. في ذلك الأصيل، عادت إلى معهد الأبحاث الطبية حيث أقام لها أصدقاءها وزملاؤها حفل الخروج من «الحجز» فيه طعام وشهادات تقدير، وبالونات. بعد ذلك بعدة شهور، بعد فترة من إيقافها عن الدخول، أجريت مجموعة كبيرة من الاختبارات على جهازها المناعي، ونظام مهين نوعا ما من إعادة التمرين والإشراف، مع بعض من مقاومة مثابرة منها، استعادت بعدها تصريحها لدخول أجنحة معمل الأمان البيولوجي-4. تستطيع الآن العودة إلى مداعبة ذيل التنين الذي ربما كان سيقتلها.

سألته: ألم تفكري قط في ألا تعودى إلى الإيبولا؟  
وأجابت: «لا».

لماذا تحبين هذا العمل حبا كثيرا هكذا؟

وقالت: «لا أعرف، وأخذت تتأمل. أعني، و«لماذا» الإيبولا؟ إنها ربما تقتل فقط مائتي فرد في السنة». بمعنى أنها لم تكن مرضا له أهمية عالمية كبيرة، وبصرف النظر عن السيناريوهات الرهيبة التي يستدعيها بعض الأفراد، فإن من غير المرجح بأي حال أن تصبح ذات أهمية كبيرة. ولكنها استشهدت على جاذبياتها بالمصطلحات العلمية. فهي مثلا تهتم عميقا بحقيقة أن كائنا بسيطا كهذا يمكن أن يكون مميتا بهذه القوة. إنه يحوي جينوما ضئيلا فقط يكفي لبناء عشرة بروتينات، تفسر كل بنية هذا الشيء، ووظيفته، وقدرته على التكاثر ذاتيا. (في تناقض مع ذلك نجد أن فيروس الهيربس يحمل تعقدا وراثيا أكثر من ذلك بما يقرب من عشر مرات). على الرغم من الجينوم الضئيل، بيد أن فيروس إيبولا شديد الأذى. فهو يستطيع أن يقتل شخصا في سبعة أيام. «كيف يمكن لشيء ما صغير جدا وبسيط جدا أن يكون خطرا لعينا هكذا». ألقت وورفيلد السؤال، وبقيت أنا منتظرا. «هذا ما يفتنني حقا».

وصل عند هذه النقطة ابنها كريستيان إلى البيت من المدرسة، وقد كان في أول مرحلة ابتدائية. كانت كيلى وورفيلد قد منحني معظم يومها وتبقى الآن وقت لسؤال واحد أخير. على الرغم من أنها بيولوجية جزيئية وليست إيكولوجية، فقد ذكرت هذين اللغزين اللذين لم يجرِ حللها عن حياة الإيبولا في البرية: العائل الخازن وآلية فيض العدوى.

وقالت موافقة: نعم، وهما أيضا محيران جدا. الفيروس يبرز واثبا ويقتل مجموعة من الناس، وقبل أن نستطيع الوصول إلى هناك لنستنتج أي شيء، يكون قد اختفى.

وقلت: إنه يختفي ثانية في غابة الكونغو.

ووافقت قائلة: «إنه يختفي، نعم، من أين أتى وأين اختفى؟». بيد أن هذا كان خارج نطاق مجالها.

دعنا نفكر في معمل أمان بيولوجي-4 - ليس بالضرورة معمل AA-5 في معمل الأبحاث الطبية للأمراض المعدية بالجيش الأمريكي، بل أي معمل من هذا النوع من بين حفنة منها في أرجاء العالم تتم فيها دراسة الفيروس. دعنا نفكر في مدى التقارب، والتنظيم، والثقة. فيروس إيبولا موجود في هذه الفئران حيث يتكاثر ويتدفق في فيضان في تيار دمها. فيروس إيبولا في تلك الأنبوبة مجمد صلب. فيروس إيبولا في طبق بتري<sup>(\*)</sup>، يشكل رقائق بين الخلايا البشرية. فيروس إيبولا موجود في المحقن؛ حاذر من إبرته. والآن دعنا نفكر في غابة في شمال شرق الغابون، في الغرب بالضبط من أعلى نهر إندو. فيروس الإيبولا موجود في كل مكان وليس في أي مكان. فيروس إيبولا موجود ولكنه لا تفسر له. فيروس الإيبولا قريب فيما يحتمل، ولكن لا يوجد من يستطيع أن يخبرك أي حشرة أو حيوان ثديي أو طير هو مثواه السري. فيروس الإيبولا ليس في «موطنك» البيئي. بل أنت في موطنه «هو». كان هذا ما أحسست به أنا ومايك فاي ونحن نسير خلال غابة مينكيبي في يوليو 2000. بعد ستة أيام من هبوط طائرتي الهليكوبتر تركنا منطقة الأقراص الغرانيطة المرتفعة، ونحن نمشي جاهدين تجاه الجنوب الغربي وفق اتجاه بوصلة فاي خلال غابة بأشجار ضخمة، وكروم شائكة تتشابك في أدغال متعرجة، وجداول صغيرة وبرك، وتلال منخفضة بين مصارف الجداول، ومستنقعات يحدها الوحل وتتكثف فيها نباتات شائكة، وثمار فاكهة تتساقط كبيرة في حجم كرات البولنغ، والنمل السائق يعبر ممرنا، ومن فوقنا مجموعات من القروود، وعدد وافر من فيلة الغابة، والنمور، ولا أثر لأي زيارة من البشر، وحيث يوجد تقريبا تريليون ضفدع تصدر نقيقها. العائل الخازن للإيبولا موجود هناك أيضا فيما يفترض، ولكننا لن نستطيع إدراكه حتى لو نظرنا إليه في وجهه. نستطيع فقط أن نتخذ الاحتياطات المعقولة.

في اليوم الحادي عشر من سيرنا ملح أحد رجال الغابة المصاحبين لفاي قردا له عرف من نوع مونا على أرض الغابة، قرد صغير السن، وحي، ولكنه قريب من الموت، والدم يقطر من منخاريه. من المحتمل أنه فقد إحكام قبضته على شجرة

(\*) Petri Dish: نسبة إلى العالم الألماني يوليوس تيري (1852 - 1921)، وهو وعاء شفاف يستعمل لزراعة

الخلايا. [المحررة].

عالية وعانى سقطة قاتلة. أو... ربما كان مصابا بعدوى شيء ما مثل الإيبولا، ونزل ليموت. مع فهمه لتعليمات فاي فإن رجل الفريق لم يلمسه. فريق فاي من أفراد البانتو والأقزام الذين يعملون عملا شاقا يكونون دائما جوعى لطبق من اللحم البري للمساء، ولكنه منع الصيد على أساس من مبادئ الحفاظ على البيئة، وأثناء هذا الامتداد من المسار خلال منكيبي أمر طاهيه بحزم أشد قائلا: لا تطعمنا أي شيء عثر عليه ميتا فوق الأرض. في تلك الليلة أكلنا يخنة أخرى بلون بني، دُبرت من اللحوم المعتادة المجففة بالتجميد، والصلصات المعلبة، وقد قُدمت فوق بطاطس مهروسة. وكنت آمل أن القرد المحتضر قد ترك هناك.

في ليلة لاحقة عند نيران المخيم بعد العشاء، ساعدني فاي في استفزاز سوفيانو إيتوك، الأكثر خجلا من الاثنين الناجين من مايبوت (2). للحصول على شهادة مباشرة، كنت قد سمعت القصة كلها - بما في ذلك الجزء المتعلق بخسائر سوفيانو الشخصية - سمعتها من المهذار ثوني مبو، أما سوفيانو نفسه، ذلك الرجل الضخم الخجول فإنه لم يتكلم عنها قط. والآن ها هو أخيرا يفعل. كانت الجمل تتقطع بقسوة في ممتته تبدو أحيانا كوقفة نهائية، بيد أن سوفيانو واصل الحديث، وأتت كلماته سريعة بين توقفاته.

كان مسافرا لأحد مخيمات الذهب. بعيدا بأعلى النهر. ثم توقف في مايبوت (2) ليقوم مع العائلة. في تلك الليلة قالت إحدى بنات الإخوة إنها تحس بالاعتلال. فكر الجميع في الملاريا. هذا شيء روتيني. في الصباح التالي زادت الحالة سوءا. ثم اعتل أفراد آخرون أيضا. أخذوا يتقيأون، وأصابهم إسهال. ثم أخذوا يحتضرون. ويقول سوفيانو، فقدت ستة منهم. كان ثوني قد ذكر الرقم صحيحا ولكنه كان مبلبلا نوعا ما حول الشخصيات. أحد الأعمام، أخ، أرملة كانت زوجة الأخ. بناتها الثلاث. الرجال ذوو الحلل البيضاء، هؤلاء قد أتوا ليتولوا المسؤولية. أحدهم زائيري قد رأى المرض من قبل. في كيكويت. عشرون طبيبا ماتوا هناك في كيكويت، كما أخبرنا الزائيري. أخبرونا بأن هذا شيء معد جدا. قالوا لو أن ذبابة حطت عليك بعد أن تلمس إحدى الجثث، ستموت. ولكنني أمسكت إحدى بنات إخوتي بين ذراعي. كان لديها أنبوبة في رسغها، لتقطير محلول داخل الوريد. انسدت الأنبوبة، وارتد السائل. تورمت

يدها. ثم مع فرقة تناثر دمها فوق كل صدري، هكذا قال سوفيانو. ولكني لم أمرض. قال لي الأطباء إن علي أن أتناول العلاج. عليك أن تبقى هنا واحدا وعشرين يوما تحت العزل الصحي. فكرت في الأمر، اللعنة على كل هذا. لم أخذ العلاج. بعد دفن أفراد عائلتي، غادرت مايبوت (2). ذهبت إلى ليرفيل وأقمت مع أخت أخرى مختبئا، هكذا قال سوفيانو معترفا. وقال سبب ذلك أني كنت خائفا من أن الأطباء سوف يزعجونني.

كانت هذه آخر أمسية لنا في الغابة قبل موعد لقاء لإعادة التموين على بعد أربعة أو خمسة أميال، عند نقطة كان فاي قد خطط مسبقا لأن يكون عندها عبور خط السير لأحد الطرق. يؤدي هذا الطريق شرقا إلى ماكوكو. بعض أفراد فريق فاي سيتركونه هناك. كانوا مرهقين، مستهلكين وقد نالهم الزهق. سيبقى أفراد آخرون معه، وذلك لأنهم رغم أنهم مرهقون، فإنهم يحتاجون بشدة إلى العمل، أو لأن العمل كان أفضل كثيرا من تعدين الذهب، أو لأن هذه الأسباب كانت تدعم سببا آخر، هو الافتتان الخالص بالمشاركة في مشروع فيه ذروة ما يثير الجنون والتحدي. لايزال أمامهم نصف سنة أخرى من العمل الشاق عبر الغابات والمستنقعات التي تقبع بينهم وبين غاية فاي النهائية، المحيط الأطلنطي. سيبقى سوفيانو. لقد مر بما هو أسوأ.

## 20

حتى زمن كتابة هذا الكتاب، لاتزال هوية العائل الخازن (أو العوائل الخازنة) للإيولا غير معروفة، وإن كانت هناك دلائل عمن يُشك فيهم. استكشف هذا السؤال مجموعات عديدة مختلفة من الباحثين. أعلاهم في المرجعية، وأعلاهم في المكانة وأعلاهم في المثابرة، أفراد فريق يقوده إريك م. ليروي، من المركز الدولي للأبحاث الطبية في فرانسفيل بالغابون. كما سبق ذكره، كان ليروي أحد الأطباء الزائرين الذين يرددون حللا بيضاء غامضة وأسهموا في جهود الاستجابة في مايبوت (2). على الرغم من أنه وزملاءه ربما لم ينقذوا من الموت الكثيرين (أو «لم ينقذوا أحدا» كما يتذكر ثوني مبوث) من مرضى مايبوت، بيد أن هذا الوباء كان مفصليا لليروي نفسه. كان قد درس كمتخصص في المناعة وكذلك كطبيب بيطري ومتخصص في الفيروسات، وحتى العام 1996 درس نوعا

آخر من الفيروس (SIV «فيروس نقص المناعة القردي» الذي سيرد عنه ما هو أكثر فيما يلي) وتأثيراته في النظام المناعي لقرد الميمون. قرود الميمون كبيرة وتشبه البابون، ولها أنوف حمراء، وبروزات في الوجه زرقاء منتفخة، وتعبيرات ملتوية، وهذا كله يضيف عليها نظرة مهرجين قائمة غاضبة. كان لليروي أيضا فضول بشأن فيريولوجيا المناعة عند الخفافيش. ثم أتت مايبوت (2) والإيبولا. قال ليروي عندما زرته في فرانسفيل: «الأمر يشبه نوعا من القدر».

عندما عاد إلى المركز الدولي للأبحاث بعد مايبوت (2)، أخذ يجري مزيدا من استكشاف الإيبولا في معمله. بحث هو وأحد زملائه، وهو مثله متخصص في المناعة، بعض العلامات الجزيئية في عينات الدم التي أخذت في أثناء الوباء. وجدا أدلة تطرح أن النتاج العلاجي للفرد من المرضى - أن يحيا ويشفى، أو أن يموت - ربما لا تكون له علاقة بحجم جرعة العدوى بفيروس إيبولا، وإنما له علاقة بما إذا كانت خلايا دم المريض قد أنتجت الأجسام المضادة سريعا في استجابة للعدوى. إذا لم تفعل ذلك، ماذا يكون السبب؟ هل لأن الفيروس نفسه قد أمكنه بطريقة ما أن يوقف سريعا مهمة أجهزة المرضى المناعية، معوقا التسلسل الطبيعي للتفاعلات الجزيئية المساهمة في إنتاج الجسم المضاد؟ هل الفيروس يقتل الناس (كما يفترض الآن على نطاق واسع) بأن يخلق خلايا وظيفيا في المناعة قبل أن يغرقهم بالتكاثر الفيروسي، الذي يسبب بعدها مزيدا من التأثيرات المدمرة؟ في العام 1999 نشر ليروي هذه الدراسة هو وزميله المتخصص في المناعة، مع مجموعة من مؤلفين مشاركين، ثم أصبح بعدها مهتما بأبعاد أخرى للإيبولا: البعد الإيكولوجي لها وتاريخها التطوري.

إيكولوجيا فيروس الإيبولا تشمل مسألة العائل الخازن: أين يختبئ فيما بين وقوع الأوبئة؟ إحدى المسائل الإيكولوجية الأخرى هي فيض العدوى: بأي طريق، وتحت أي ظروف يمر الفيروس من عائله الخازن إلى حيوانات أخرى، مثل القرود العليا والبشر؟ توجيه هذه الأسئلة هو أحد الأمور؛ أما الحصول على البيانات التي تساعد في الإجابة عنها فأمر آخر أكثر مراوغة. كيف يدرس أحد العلماء إيكولوجيا جرثومة ممرضة مراوغة هكذا؟ ذهب ليروي وفريقه إلى الغابة، قرب المواضع



التي أحدثت فيها الإيبولا عدواها للغوريلا أو إلى جثث قرود الشمبانزي التي وُجدت حديثا، وأخذوا ينصبون الشراك بالجملة. كان هناك تلمس طريق لفرض، ربما تقيم الإيبولا داخل أحد هذه الكائنات الحية - ولكن أيها؟

في سياق حملات عديدة بين العامين 2001 و2003 في مناطق أصابتها الإيبولا في الغابون وجمهورية الكونغو، نفذ أفراد مجموعة ليروي إجراءات لما يزيد على ألف حيوان للإمساك بها، وقتلها، وتشريحها أو أخذ عينات من الدم والأعضاء الداخلية فيها. تضمن محصول عملهم 222 من الطيور من مختلف الأنواع، و129 من صغار الثدييات الأرضية (الزبابات والقوارض)، و679 من الخفافيش. عادوا إلى المعمل في فرانسفيل، حيث اختبروا العينات لوجود آثار الإيبولا باستخدام طريقتين مختلفتين. إحدى الطريقتين صممت لاكتشاف الأجسام المضادة الخاصة بالإيبولا، التي تكون موجودة في الحيوانات التي استجابت للعدوى. الطريقة الأخرى استخدمت تفاعل البوليميراز المتسلسل (كما استخدم على كيلى وورفيلد) للمسح الفرزي للمادة الوراثية للإيبولا. ألقى ليروي نظرة منسقة للغاية على المجموعة الحيوانية من الخفافيش، التي تصل إلى ثلثي إجمالي مجموعته، ووجد شيئا ما: أدلة على أن عدوى فيروس الإيبولا تكون في خفافيش من ثلاثة أنواع.

كانت كلها خفافيش فاكهة، كبيرة الحجم نسبيا، وخرقاء، مثل الثعالب الطائرة التي تؤوي فيروس هندرا في أستراليا. أحدها صاحب «الرأس المطرقة»، *Hypsignathus monstrosus*، هو أكبر خفاش في أفريقيا، كبير في حجم الغراب. الناس يصطادونه للأكل. بيد أنه في هذه الحالة، فإن الأدلة التي تربط الخفافيش والفيروس، وإن كانت مهمة، فإنها ليست أكيدة. كانت هناك أجسام مضادة في ستة عشر خفاشا (بما في ذلك أربعة من نوع رأس المطرقة). هناك ثلاثة عشر خفاشا (تتضمن مرة أخرى البعض من نوع رأس المطرقة) لديها أجزاء من جينوم فيروس الإيبولا، يمكن الكشف عنها بتفاعل البوليميراز المتسلسل. تبين هذا في عدد يصل إلى تسعة وعشرين فردا، يمثلون جزءا صغيرا من العينة كلها. بل إن النتيجة حتى عند هؤلاء التسعة والعشرين بدت غامضة، إذ إنه ما من خفاش فرد أعطى نتيجة اختبار إيجابية بالطريقتين معا. الستة عشر خفاشا التي فيها أجسام مضادة لم تكن تحوي رنا إيبولا والعكس بالعكس. بالإضافة إلى ذلك فإن ليروي وفريقه لم يجد

فيروس إيبولا حيا في خفاش واحد، ولا في أي من الحيوانات الأخرى التي فتحوها. سواء كانت هذه النتائج غامضة أو غير غامضة، فإنها بدت نتائج خطيرة عندما ظهرت في ورقة بحث كتبها ليروي وزملاؤه في أواخر العام 2005. كانت رسالة معلومات موجزة، لا تكاد تزيد على صفحة واحدة، ولكنها نُشرت في «نيتشر»، إحدى أكثر المجلات العلمية مهابة في العالم. كُتب العنوان كالتالي: «خفافيش الفاكهة كعائل خازن لفيروس الإيبولا». النص نفسه، وقد كتب بحرص أكبر باعتبار أنه مؤقت، يقول إن خفافيش من ثلاثة أنواع «ربما تقوم بدور كعائل خازن» للفيروس. كان رد فعل بعض الخبراء كأن المسألة قد جرى في الواقع حسمها، بينما تحفظ آخرون في حكمهم. قال لي ليروي في أثناء حديثنا بعد ذلك بعشرة شهور، الشيء الوحيد المفتقد حتى نتأكد من أن الخفافيش هي العائل الخازن هو عزل الفيروس. عزل الفيروس «الحي من الخفافيش». كان هذا في العام 2006. ولم يحدث هذا العزل إلى الآن، في حدود ما يعرفه العالم، وإن لم يكن ذلك بسبب نقص في الجهد من جانبه. يقول ليروي: «نحن نواصل الإمساك بالخفافيش - لنحاول عزل الفيروس عن أعضائها».

ولكن ليروي يؤكد أن مسألة العائل الخازن هي فقط جانب واحد من الجوانب التي شغلته بالإيبولا. استخدم ليروي مناهج الوراثة الجزيئية ليدرس أيضا فيلوجينيا(\*) الفيروس - التاريخ السلفي والتطوري لكل خط سلالة الفيروسات الخطية، بما في ذلك فيروس ماربورغ والفيروسات الإيبولية المختلفة. كان يريد أن يتعلم أيضا بشأن الدورة الطبيعية للفيروس، وكيف يتكاثر داخل عائله الخازن (أو عوائله) ويحافظ على نفسه في تلك العشائر. وأخيرا فإن معرفة شيء عن الدورة الطبيعية سيساعد في اكتشاف الطريقة التي يُنقل بها الفيروس إلى البشر: لحظة فيض العدوى. هل يحدث هذا النقل بطريقة ما مباشرة (مثلا بأن يأكل الناس الخفافيش) أو عن طريق عائل وسيط؟ يقول ليروي: «إننا لا نعرف إذا كان هناك نقل مباشر من الخفافيش إلى البشر. ما نعرفه فقط أن هناك نقلا مباشرا من القرود العليا الكبيرة الميتهة إلى البشر». عندما نفهم ديناميات نقل العدوى - بما في ذلك العوامل الموسمية، والنمط الجغرافي للأوبئة، والظروف التي تأتي بحيوانات العائل الخازن والقطرات التي تسيل منها لتلامس القرود العليا أو

(\*) الفيلوجينيا: علم التطور النوعي والعرفي أو تاريخ وتطور الأنساب. [المترجم].

البشر - فإن هذا قد يعطي لسلطات الصحة العامة الفرصة للتنبؤ ببعض الأوبئة بل حتى الوقاية منها، بيد أنه توجد هنا دورة كئيبة: جمع مزيد من البيانات يتطلب مزيدا من الأوبئة.

يقول ليروي مفسرا: الإيبولا تصعب دراستها، بسبب خصائص الفيروس. فهو يضرب ضربته في ندرة، ويتقدم سريعا خلال سياق العدوى، وهو يقتل أو لا يقتل خلال أيام قليلة لا غير، ويؤثر فقط في العشرات أو المئات من الأفراد في كل وباء، وهؤلاء الأفراد يعيشون عموما في مناطق شديدة البعد، بعيدة عن المستشفيات والمعاهد الطبية - بعيدة حتى عن معهده، «المركز الدولي للأبحاث الطبية» في فرانسفيل. (تستغرق الرحلة ما يقرب من يومين للسفر، بالطريق والنهر، من فرانسفيل إلى مايبوت) (2) وبعدها يستنفد الوباء نفسه محليا، فيصل إلى طريق مسدود، أو يوضع حد له بنجاح في التدخل. يختفي الفيروس مثل عصابة من فدائيي الغابات. ويقول ليروي: «لا شيء يمكن فعله، وهو يعبر عن الارتباك المؤقت لرجل هو بخلاف ذلك صبور. وهو يعني أنه لا شيء يمكن فعله فيما عدا مواصلة المحاولة، ومواصلة البحث وأخذ العينات من الغابة، والاستجابة للأوبئة عندما تحدث. لا يستطيع أحد أن يتنبأ متى وأين ستفيض عدوى فيروس الإيبولا التالية. «يبدو أن الفيروس يقرر ذلك لنفسه».

## 21

النمط الجغرافي لأوبئة الإيبولا بين البشر هو، كما سبق لي ذكره، موضع خلاف. يعرف الكل كيف يبدو هذا النمط، لكن الخبراء في نزاع حول معناه. النزاع يتناول فيروس الإيبولا بوجه خاص، ذلك الفيروس من تلك الفيروسات الإيبولية الخمسة، والذي ينبثق بتكرار أكثر في مواضع عديدة عبر أفريقيا، وبالتالي فإنه يصرخ بصوت أعلى طلبا للتفسير. يبدو أن فيروس إيبولا قد قفز وهو يحجل في طريقه إلى وسط أفريقيا، منذ ظهوره الأول حتى وقتنا الحالي، ومنذ يامبوكو (1976) إلى تانداالا (1977) إلى مناجم الذهب بأعلى نهر إفندو (1994) ثم إلى كيكويت (1995) وإلى مايبوت (2) (1996) إلى بوويه (أواخر 1996) إلى منطقة الحدود الشمالية بين الغابون وجمهورية الكونغو (2001 - 2002) إلى منطقة مبوبو (2002 - 2003) ثم إلى عودة ظهوره في مبومو (2005) ثم إلى ظهوره في المرتين الأكثر حداثة قرب نهر

كاساي فيما يعرف الآن بجمهورية الكونغو الديمقراطية (2007 - 2009). ما الذي يجري؟ هل هذا النمط عشوائي أو أن له أسبابا؟ وإذا كانت له أسباب، ماذا تكون؟ نشأت مدرستان فكريتان. في اعتقادي أنهما مثل مدرسة الموجهة (wave school) ومدرسة الجسيم (particle school) - في محاكاتي الصغيرة الساخرة للغز الكلاسيكي حول طبيعة الضوء وهل هو موجة أو جسيم. إذا عدنا وراء إلى القرن السابع عشر، كما تخبرنا الذاكرة القوية عن فيزياء المدرسة الثانوية، فسنجد أن كريستيان هوغنس يطرح أن الضوء يتكون من موجات، في حين حاج اسحق نيوتن بأن الضوء يتكون من جسيمات. كان لكل منهما بعض الأسس التجريبية للاعتقاد بما يؤمنان به. تطلب الأمر لشرحه نظرية ميكانيكا الكم التي ظهرت بعد ذلك بأكثر من قرن، لتفسر أن لغز الموجهة إزاء الجسيم ليس في انقسام ثنائي لا يمكن حله لكنه حالة ازدواجية تفوق الوصف، أو على الأقل نتيجة اصطناعية لقيود الوسائل المختلفة للملاحظة.

نظرية الجسيم عن فيروس الإيبولا ترى أنه فيروس قديم نسبيا وموجود في كل زمان ومكان في غابات أفريقيا الوسطى، وكل وباء بشري هو حدث مستقل، يمكن تفسيره أوليا بسبب مباشر. مثال ذلك: ينهش أحدهم جثة شمبانزي مصابة بالعدوى؛ الجثة مصابة بالعدوى لأن الشمبانزي نفسه قد نهش قطعة من فاكهة سبق أن قضمها عائل خازن. الوباء التالي بين البشر ينتج عن حدث محلي عارض، وبالتالي فإن كل وباء يمثل جسيما متميزا عن الآخر. إريك ليروي هو المؤيد القائل لهذا الرأي. وقد قال لي: «أعتقد أن الفيروس موجود كل الوقت، داخل أنواع العائل الخازن. وأحيانا يكون هناك نقل للعدوى من أنواع من العائل الخازن إلى أنواع أخرى منه».

نظرية الموجهة تطرح أن فيروسات الإيبولا «لم تكن» موجودة في كل أفريقيا الوسطى لزمان طويل - وأنه على العكس فيروس جديد نوعا، ينحدر من بعض سلف فيروس، ربما في منطقة يامبوكو، وأتى لاحقا للأماكن الأخرى التي انبثق فيها. الأوبئة المحلية ليست بالأحداث المستقلة، لكنها تترابط كجزء من ظاهرة أو موجة. الفيروس ظل يوسع من مداه خلال العقود الأخيرة، وهو يعدي عشائر جديدة من العائل الخازن في أماكن جديدة. وفق هذه النظرة، فإن كل

وباء يمثل حدثا محليا يمكن تفسيره أوليا بسبب كبير هو وصول الموجة. المؤيد الرئيسي لفكرة الموجة هو بيتر د. والش، وهو إيكولوجي أمريكي عمل كثيرا في أفريقيا الوسطى وتخصص في نظرية رياضية عن الحقائق الإيكولوجية.

عندما طلبت من والش أن يشرح لي أين ينتقل الفيروس وطريقة ذلك، قال لي: «أعتقد أنه ينتشر من عائل إلى عائل في عائل خازن». كان هذا حديثا آخر في ليبرفيل، المدينة الغابونية التي تمتلئ بالسكنينة، والتي لا بد أن يمر بها في النهاية كل الباحثين في شأن الإيبولا. «ربما يكون العائل الخازن لديه أحجام عشائر كبيرة ولا يتحرك كثيرا جدا. إنه على الأقل لا ينقل الفيروس إلى مدى بعيد جدا». لا يزعم والش أنه يعرف هوية هذا العائل الخازن، لكنه لا بد أنه حيوان موجود بوفرة وقليل الحركة نسبيا. حيوان قارض، طير صغير، خفاش لا يهاجر.

تتنوع الأدلة على كل جانب من هذا الانقسام الثنائي، وهي محيرة وليست حاسمة. أحد أشكال هذه الأدلة هو الفروق الوراثية بين متغيرات فيروس الإيبولا كما عثر عليها، أو الآثار الباقية لها هي نفسها في الضحايا البشرية، وحيوانات الغوريلا، والحيوانات الأخرى التي أخذت عيناتها في أوقات وأماكن مختلفة. فيروس الإيبولا عموما يبدو أنه يطرّف بمعدل مشابه لفيروسات رنا الأخرى (وهذا يعني أنه معدل سريع نسبيا) ومقدار التغير الذي يمكن كشفه بين إحدى سلالات فيروس الإيبولا والأخرى يمكن أن تكون فيه إشارة مهمة جدا بشأن أصولها في المكان والزمان. عمل بيتر والش مع مؤلفين اثنين شريكين في ورقة بحث نشرت في 2005، وقد ضموا معا هذه البيانات الوراثية مع تحليل جغرافي ليطرحوا أن كل متغيرات فيروس إيبولا تنحدر سلالتها من سلف يشبه شبها وثيقا فيروس حدث يامبوكو في 1976.

العالمان اللذان شاركا والش هما ليسلي ريال، عالم إيكولوجيا الأمراض الذي نال احتراماً مرموقاً وهو منظر في جامعة إيموري، وكذلك زميل ذكي أصغر سناً اسمه رومان بيك. قدم الاثنان معا خرائط، ورسوماً بيانية، وأشجار عائلات توضح علاقات الارتباط القوية بين ثلاثة أنواع من الأبعاد: بعد الأميال من يامبوكو، وبعد الزمان من ذلك الحدث في 1976، وبعد الاختلافات الوراثية عن السلف المشترك الشبيه بـ يامبوكو. وكتبوا أنه «عندما تؤخذ هذه الأمور معا،

فإن النتائج تشير بوضوح إلى الاستنتاج بأن [فيروس إيبولا] قد انتشر تدريجياً عبر أفريقيا الوسطى من أصل بالقرب من يامبوكو أواسط سبعينيات القرن العشرين». كان عنوان ورقة بحثهم يفيد بوضوح بأن موضوعها هو «انتشار إيبولا زائير انتشاراً كاملاً». قد تكون هذه أو لا تكون جرثومة ممرضة جديدة - جديدة على الأقل في هذه الأماكن. (هناك أدلة أخرى نشرت في زمن أحدث تطرح أن الفيروسات الخيطية قد يكون عمرها ملايين السنين). لكن ربما يكون قد وقع شيء ما، وهو قد وقع في وقت حديث نوعاً، حتى يعيد تشكيل الفيروس ويطلقه على البشر والقردة العليا. «في ظروف كهذه يمكن تفسير بنية الشجرة الفيلوجينية الواضحة، وعلاقة الارتباط القوية بين تاريخ الوباء والمسافة من يامبوكو، وعلاقة الارتباط بين المسافات الوراثية والجغرافية، هذه كلها يمكن تفسيرها كنتاج لموجة العدوى (بفيروس إيبولا) التي تتحرك بثبات». وهم يحتاجون بأن إحدى النتائج المترتبة على الموجة المتحركة، هي معدل الوفيات الضخم بين القردة العليا. بعض العشائر المحلية قضي عليها واقعياً - مثل الغوريلا في غابة مينكيب، ومأوى لوسي، وفي المنطقة حول موبا باي - لأن الإيبولا هجمت عليها مثل التسونامي.

يكفي هذا عن فرض الموجة. فرض الجسيم يضم الكثير من البيانات نفسها، وقد فسرت بطريقة مختلفة، للوصول إلى رؤية لأحداث فيض مستقلة، وليست موجة متنقلة. مجموعة إريك ليروي جمعت أيضاً بيانات أكثر، بما في ذلك عينات من العضلات والعظام من حيوانات الغوريلا، والشمبانزي، والديكر التي عثر عليها ميتة قرب أماكن تفشي الأوبئة البشرية. واكتشفوا في بعض الجثث (خصوصاً جثث الغوريلا) أدلة على وجود العدوى بفيروس الإيبولا مع اختلافات وراثية بين الحيوانات الفردية، وهي اختلافات صغيرة لكنها ذات مغزى. ونظروا بالمثل إلى أمر عدد من العينات البشرية، من الأوبئة التي تفشت في الغابون والكونغو خلال الفترة من 2001 - 2003، وعينوا وجود ثماني مغايرات فيروسية مختلفة (كانت هذه اختلافات أقل في الدرجة عن الفجوات بين الفيروسات الإيبولية الخمسة). وطرحوا أن هذه الفيروسات المتميزة ينبغي أن تُفهم في سياق أن تميزها الوراثة مستقر نسبياً. الاختلافات بين الفيروسات المتغايرة تطرح انعزالاً لمدة طويلة في

مواقع محلية منفصلة، وليست موجة منحدرة من وصول فيروس جديد على نحو متسق نوعا. «هكذا فإن تفشي أوبئة الإيبولا هو، فيما يحتمل، لا يحدث كوباء واحد ينتشر خلال كل حوض الكونغو مثلما يطرح آخرون». هكذا كتب فريق ليروي، مشيرا بوضوح إلى فروض والش، «وإنما هي نتيجة أحداث عدوى متعددة للقروود العليا من العائل الخازن».

هذا التناقض الواضح بين فرض الجسميم عند ليروي وفرض الموجة عند والش يعكس جدلا بأهداف متعارضة، فيما أعتقد. ربما تكون البلبلة قد نشأت عن الاتصالات بالقنوات الخلفية وبعض حس بالمنافسة والغموض في أوراقهما العلمية المنشورة. ما يطرحه والش - عندما نلخصه في أبسط الأشكال - هو أن موجة فيروس الإيبولا تجتاح أفريقيا الوسطى بأن تصيب بالعدوى مجددا بعض عائل خازن أو عوائل خازنة. وفق والش، فإن الفيروس من مستقره الحديث في العائل، يفيض بالعدوى هنا وهناك، في عشائر القروود العليا والإنسان. نتيجة هذه العملية تظهر كتتابع من الأوبئة البشرية تتزامن مع مجموعات من موتى قروود الشمبانزي والغوريلا - «ويكاد» هذا أن يكون مماثلا لأن ينجرف الفيروس مندفعاً خلال عشائر القروود العليا عبر أفريقيا الوسطى. غير أن والش أصر في أثناء ثرثرتنا في ليبرفيل على أنه لم يطرح أبدا وجود موجة قارية من الغوريلا المحتضرة، تُعدي إحدى مجموعاتها الأخرى. وقال مفسرا إن موجة الإيبولا عنده تظل تنتقل أساسا عن طريق عشائر العائل الخازن، وليس عن طريق القروود العليا. موت القروود العليا كان متعددا ومنتشرا، نعم، وهو إلى حد ما قد ضخمت منه العدوى من أحد القروود العليا إلى آخر، لكن النمط الأكبر يعكس رسوخا للفيروس يتقدم تدريجيا في مجموعة أخرى من الحيوانات، لاتزال غير محددة، ويحدث أن القردة العليا تلامسها أحيانا كثيرة. ليروي من الناحية الأخرى قدم فرضه عن الجسميم باعتباره «إدخلا لمرات متعددة مستقلة»، فيها بديل مضاد ليس لنظرية والش كما ذكرت هنا وإنما لنظرية الموجة المستمرة من القروود العليا.

بكلمات أخرى، فإن واحدا منهما قد صاح: «التفاح!». أما الآخر فقد أجاب: «ليس البرتقال، لا!» أي منهما قد يكون مصيبا أو غير مصيب، بيد أن حججهما على أي حال لا ترتطم تماما أنفا بأنف.

إذن، هل الضوء موجة أم جسيم؟ إجابة ميكانيكا الكم الحديثة بحياء هي: «نعم». وهل بيتر والش مصيب بشأن فيروس الإيبولا أم إن إريك ليروي هو المصيب؟ مرة أخرى فإن أفضل إجابة قد تكون «نعم». في النهاية اشترك والش وليروي في كتابة ورقة بحث علمية ومعهما رومان بيك وليس ريال كحكمين مرموقين للتوفيق بين الآراء، وقدموا مزيجا مندمجا منطقيا لآراء كل منهم بالتتابع حول شجرة العائلة لمغائرات فيروس الإيبولا (وكلها تنحدر من يامبوكو) ولخفاش رأس المطرقة هو والنوعين الآخرين من الخفاش باعتبارها عوائل خازنة (جديدة نسبيا). غير أنه حتى هذه الورقة قد خلفت بعض أسئلة معينة من دون إجابة، بما في ذلك السؤال عن أنه إذا كانت بعض الخفافيش قد أصيبت حديثا من فورها بعدوى فيروس الإيبولا، فلماذا لا تعاني أي أعراض؟ اتفق مؤلفو ورقة البحث الأربعة بالفعل على اثنين من الحقائق الأساسية الأخرى. الأولى، أن خفافيش الفاكهة قد تكون العوائل الخازنة لفيروس إيبولا، لكنها ليست بالضرورة العوائل «الوحيدة». ربما يكون هناك حيوان آخر له دوره - عائل خازن قديم، قد تكيف منذ زمن طويل للفيروس. (إذا كان الأمر هكذا، فأين يختبئ «ذلك» الكائن الحي؟) ثانيا، لقد اتفقوا على أن عددا كبيرا من الناس قد مات من مرض فيروس الإيبولا، لكنه عدد لا يقرب في كثرته من أعداد الغوريلا.

## 22

بعد عملية مراقبتنا غير المثمرة قرب موبا باي، شمال غرب الكونغو، انطلقنا أنا وبيلي كاريش ودليل الغوريلا الخبير بروسبر بالو ومعنا أفراد الفريق الآخرون، لنسافر ثلاث ساعات أسفل نهر مامبيلي بواسطة الزورق الشجري. لم نكن نحمل أي عينات من دم الغوريلا المجدد، لكنني كنت مع ذلك سعيدا بأن كانت لدي الفرصة كي آتي للبحث. تحولنا من أسفل المامبيلي إلى أعلى التيار في أحد أفرعه، واندفعنا بالمحرك إلى الرسو، ثم قدنا السيارة خلال طريق قذر إلى بلدة مبومو، البلدة المركزية للمنطقة التي قتل فيها فيروس الإيبولا 128 فردا في أثناء وباء 2002 - 2003.

مبومو هي البلدة التي وصل إليها باري هيوليت مباشرة بعد أن قُتل المدرسون الأربعة بطعنهم، وحيث لاقى بعدها شكوكا دارت بين اثنين من المقيمين بأن



حالات الموت بالإيولا نتجت عن السحر. وقفنا عند مستشفى صغير، نظم في شكل حرف U، رصت فيه بنايات أسمنتية منخفضة تحيط بفناء قذر، مثل نزل موتيل لا يحوي سوى الأساسيات. كل حجرة من الحجرات ضئيلة الحجم كالزنزانة، وتطل مباشرة على الفناء من خلال باب بكوة. بينما كنا نقف في الجو الحار أخبرني آلان أوندزي أن الطبيببة المشرفة في مبومو، واسمها دكتورة كاثرين أوتسانغانداكو، قد اشتهر عنها أنها حبست مريض إيولا في إحدى هذه الزنازين في وقت سابق منذ سنة بالضبط، وأمدته بالطعام والماء من خلال الفتحات الضيقة. كان الرجل صيادا، قد أصابته العدوى فيما يفترض بتناول شكل أو آخر من اللحم البري. مات الرجل خلف الباب، ذي الكوة، في نهاية موحشة، لكن العزل الطبي الذي نفذته الطبيببة بطريقة وحشية كان له الفضل بصفة عامة في منع انتشار أوسع للوباء.

د. كاثرين نفسها كانت يومها خارج المدينة. الدليل الوحيد على قبضة يدها الصارمة كان لافتة دُهنّت بحروف حمراء صارمة بالفرنسية:

حذار من الإيولا

لا تلمس أي شيء أبدا

لا تتداول أي شيء أبدا

مما يوجد من حيوانات

ميتة في الغابة

لا تلمس الحيوانات الميتة في الغابة.

بلدة مبومو لها ميزة صغيرة أخرى: إنها بلدة موطن بروسبر بالو. زرنا بيته، ومشينا إليه بطول طريق فرعي ضيق ثم ممر معشب، ووجدنا فناء فضلاته مكنوسا جيدا، وفيه كراسي خشبية رتبت لنا تحت شجرة نخيل. قابلنا زوجته إستل، والبعض من أطفاله الكثيرين. قدمت لنا أمه ويسكي النخيل. أخذ الأطفال يتدافعون لفتا لانتباه أبيهم؛ تجمع أقرباء آخرون لمقابلة الزوار الغرباء؛ والتقطنا صورا جماعية. وسط هذا النشاط الاجتماعي المرح، كاستجابة لبعض التساؤلات القليلة المهدبة، عرفنا بعض التفاصيل بشأن الطريقة التي أثرت بها الإيولا في إستل وعائلتها في أثناء تلك الفترة المتجهمّة في 2003، عندما كان بروسبر بعيدا.

عرفنا أن لها أختا وأخوين وطفلا ماتوا جميعا في الوباء، وأن إستل نفسها قوطعت من أهل البلدة بسبب ارتباطها بهذه الوفيات. لم يعد أحد يبيع لها طعاما. لا أحد يمس نقودها. ليس من المؤكد إن كانوا يخشون العدوى أم السحر الأسود. كان عليها أن تختبئ في الغابة. قال بروسبر إنها كانت هي نفسها ستموت لولا أنه علمها بعض الاحتياطات التي تعلمها هو من د. ليروي والعلماء الآخرين في ذلك الوقت تقريبا، في أثناء مساعدته لهم في بحثهم عن الحيوانات المصابة بالعدوى: تعقيم كل شيء بكيماويات تبيض القماش، غسل الأيدي، عدم لمس الجثث. غير أن الأيام السيئة قد ولت الآن، وأخذت إستل وذراع روسبر من حولها تبتسم، كما تبتسم امرأة شابة سليمة صحيا.

يتذكر بروسبر الوباء بطريقته الخاصة، مظهرها الحداد والأسى على من فقدتهم إستل من أعزائها، وكذلك على أمور من نوع آخر. عرض علينا كتابا عزيزا عليه، يشبه الكتاب المقدس للأسرة - فيما عدا أنه دليل في مجال النبات - كتب فيه على نهايات صفحاته قائمة بالأسماء، أسماء حيوانات الغوريلا: أبوللو، كاسندرا، أفروريتا، أوليس، أورفيو، وما يصل تقريبا إلى عشرين اسما آخر. هذه حيوانات غوريلا، مجموعة كاملة عرفها جيدا، كان يتابع أثرها يوميا ويلاحظها بحب في لوسي. ويقول بروسبر إن كاسندرا كانت المفضلة عنده، بينما أبوللو كان صاحب الظهر الفضي. قال بروسبر «كلها قد اختفت في وباء 2003». بيد أن الحقيقة أنها لم تختف كلها بالكامل، فقد تابع هو وغيره من قصاصي الأثر المسار الأخير للمجموعة ووجدوا جثث ست حيوانات غوريلا على طول الطريق. لم يذكر أي ست منها. كاسندرا، هل هي ميتة مع الآخرين في كوم ملوث ببيض الذباب؟ هذا صعب جدا كما قال بروسبر. لقد فقد عائلته من الغوريلا، وكذلك أعضاء من عائلته البشرية. وقف بروسبر زمنا طويلا ممسكا بكتابه، مفتوحا لنا لنرى تلك الأسماء. كان يتفهم وجدانيا أن العلماء الذين يدرسون الأمراض الحيوانية المشتركة يدركون الأمر من ملاحظاتهم الدقيقة، ونماذجهم، وبياناتهم. الناس وحيوانات الغوريلا، والخيول والديكر والخنازير، القروود وقروود الشمبانزي والخفافيش والفيروسات: كلنا معا في هذا.

## كل شيء يأتي من مكان ما

23

أتى رونالد روس من الهند في العام 1874 وعمره سبعة عشر عاماً، ليدرس الطب في مستشفى سانت بارثولوميو في لندن، ثم أتى في وقت لاحق ليدرس الملاريا.

روس ابن حقيقي للإمبراطورية. أبوه، الجنرال كامبل روس، ضابط أسكتلندي جذوره من المرتفعات الأسكتلندية، وقد خدم في الجيش الهندي البريطاني خلال ثورة السييوي<sup>(\*)</sup> وقاتل في معارك وحشية ضد القبائل الجبلية. عاد رونالد إلى الوطن في إنجلترا قبل ذلك ليلتحق بمدرسة داخلية قرب ساوثهامبتون. كان مفتونا بفكرة أن يغدو شاعراً، أو رساماً، أو ربما عالم رياضيات؛

(\*) السييوي: جنود هنود من أصل محلي حاربوا الحكم البريطاني. [المترجم].

«قد يكون من المبالغة القول إن «كل» أمراضنا هي في النهاية أمراض حيوانية مشتركة، غير أن الاشتراك في الأمراض يقف بالفعل دليلاً على رباط أصلي قديم بيننا وبين الأنواع الأخرى من العوائل»

المؤلف

لكنه كان الابن الأكبر من بين عشرة أطفال، مع كل ضغوط رعايتهم. قرر أبوه أنه ينبغي أن يدخل الخدمات الطبية الهندية. بعد خمس سنوات باهتة في مستشفى سانت بارثولوميو، أخفق روس في امتحان التأهيل للخدمات الطبية الهندية، وهي بداية تنذر بالسوء لمن سيحوز في النهاية جائزة نوبل في الطب. هناك حقيقتان في شبابه يبدو بالفعل أنهما كانتا تشكلان تكهنا جيدا وحقيقيا بمستقبله، وهما أنه حاز جائزة في الرياضيات وهو تلميذ في المدرسة، وأنه في أثناء تدريبه في الطب شخص أن امرأة تعاني الملاريا. كان هذا تشخيصا غير معتاد، حيث إن الملاريا كانت واقعا غير معروفة في إنجلترا، حتى وسط مستنقعات إسكس التي كانت هذه المرأة تعيش فيها. لم يسجل التاريخ ما إذا كان تشخيص روس مصيبا، لأنه أثار ذعر المرأة بالحديث عن المرض المميت فاخفت، لتعود فيما يفترض إلى منخفضات إسكس. على أي حال، حاول روس اجتياز امتحان الخدمة الطبية الهندية ثانية بعد سنة، ونجح في اجتيازه بشق الأنفس، وعين للخدمة في مدراس. وكان أن بدأ هناك ملاحظة حشرات البعوض. كانت تزعجه لأنها كانت بالغة الكثرة في كوخه.

لم ينجح روس مبكرا بوصفه خبيرا طبيا يحقق في مشاكل الطب. ظل يتلمس طريقه برفق ويعبث هنا وهناك طوال سنوات، وقد انصرف بانتباهه إلى حماسه الثقافي الموسوعي. وهكذا كتب شعرا، وتمثيلات، وموسيقى، وروايات سيئة، كما كتب ما كان يأمل أن يكون معادلات رياضية فيها إبداع. كانت واجباته الطبية في مستشفى مدراس تشمل علاج الجنود المرضى بالملاريا بدواء الكينين، وكانت هذه الواجبات، مع بعض المهام الأخرى، تستغرق منه ما يقرب من ساعتين فقط يوميا، فترك له هذا متسعا من الوقت لممارسة هواياته الخارجية على نظام العمل المقرر. غير أنه حدث في النهاية أن اهتماماته خارج العمل تضمنت التساؤل حول الملاريا. ما الذي يسببها - أبخرة عفنة، كما تقول النظرية التقليدية، أم نوع من جرثومة معدية؟ إذا كان هناك جرثومة كهذه، فكيف تُنقل؟ وكيف يمكن التحكم في المرض؟

بعد سبع سنوات من خدمة غير استثنائية، عاد إلى إنجلترا في إجازة، ودرس مقررا في الصحة العامة، وتعلم استخدام الميكروسكوب، وعثر على زوجة،

كل شيء يأتي من مكان ما

وأخذها عائدا إلى الهند. في هذه المرة كانت وظيفته في مستشفى صغير في بنغالور. أخذ ينظر من خلال ميكروسكوبه إلى مسحات الدم المأخوذ من الجنود المصابين بالحمى. عاش حياة منعزلة ثقافيا، بعيدا عن المجتمعات العلمية، والباحثين من الزملاء، لكنه في العام 1892 عرف متأخرا أن طبيبا فرنسيا متخصصا في الميكروسكوب اسمه ألفونس لافران كان يعمل في الجزائر ثم في روما قد اكتشف كائنات ضئيلة طفيلية (تعرف الآن بأنها من הפרطسيات، Protists) موجودة في دم مريض الملاريا. حاجج لافران بأن هذه الطفيليات تسبب المرض. في أثناء زيارة أخرى لروس إلى لندن، وبمساعدة من مشرف علمي مرموق، رأى روس بنفسه «أجسام لافران» في الدم المصاب بالملاريا وتحول إلى الإيمان بفكرة لافران، إلى المدى التي ذهبت إليه.

اكتشف لافران الحقيقة المهمة وهي أن الملاريا تنتج عن ميكروبات وليس عن هواء سيئ. غير أن هذا لا يزال يترك من دون تفسير الأمور الأوسع عن طريقة تكاثر هذه الميكروبات في جسم المريض، وكيف تُمرر من عائل إلى آخر. هل تكون محمولة بالماء ويجري تعاطيها معه، مثل الجراثيم التي تسبب الكوليرا؟ أم أنها ربما تنتقل بلدغة حشرة؟

اكتشف روس في النهاية دورة حياة طفيليات الملاريا التي تؤدي فيها حشرات البعوض دور الوسيط، ونال عن اكتشافه هذا جائزة نوبل في العام 1902، وهذا الاكتشاف شهير في حويلات أبحاث المرض، ولن أعيد روايته هنا. إنها قصة معقدة، وذلك لسببين معا، وهما أن دورة حياة الطفيليات معقدة على نحو مذهل، وأن روس نفسه رجل معقد، وله تأثيرات نافذة، وله أيضا عدد كبير من المنافسين، والأعداء، ومن الأفكار الخطأ مثل ما له من الأفكار الصحيحة، وأفكار تلهي الانتباه وتثير السخط. هناك نقطتان بارزتان كافيتان لطرح صلات هذه القصة بموضوعنا، موضوع الأمراض الحيوانية المشتركة: الأولى أن روس صور قصة طفيليات الملاريا ليس كما وجدها وهي تعدي البشر، وإنما كما وجدها وهي تعدي الطيور. ملاريا الطيور تتميز عن الملاريا البشرية لكنها أفادته كمثله القياسي الكبير. وثانيا لأن روس انتهى بأن يرى أن مرض الملاريا موضوع للرياضة التطبيقية.

الأرقام يمكن أن تكون جانبا مهما لفهم المرض المعدي. لنأخذ الحصبة مثلا. قد يبدو للوهلة الأولى أن الحصبة ليست رياضية. فهي تنتج عن فيروس من نوع مخاطاني (Paramyxovirus)، وهي فيروسات تظهر نفسها كعدوى تنفسية مصحوبة عادة بالطفح. وهي تجيء وتروح. لكن علماء الوبائيات أدركوا أن فيروس الحصبة، مثل الجراثيم الممرضة الأخرى، له حد أدنى حرج لحجم عشيرة العائل، وعندما يكون العدد أقل من هذا الحد الأدنى الحرج لا يمكن للحصبة أن تبقى إلى ما لا نهاية كعدوى متوطنة تدور دورتها. يُعرف هذا بأنه الحجم الحرج للمجتمع، وهو معلم مهم في ديناميات المرض. الحجم الحرج للمجتمع بالنسبة إلى الحصبة يبدو أنه عند عدد يقترب من خمسمائة ألف من الأفراد. يعكس هذا الرقم ميزات خاصة بالمرض، مثل كفاءة نقل الفيروس، وفوعته (كما تقاس بمعدل وفيات الحالات)؛ وحقيقة أن التعرض للعدوى مرة واحدة يضيف مناعة طول الحياة. أي مجتمع منعزل عدده أقل من نصف مليون من الأفراد ربما تصيبه الحصبة أحيانا، لكن الفيروس في زمن قصير نسبيا سوف ينتهي موتا، لماذا؟ لأنه يستهلك ما لديه من فرص من العوائل المعرضة للإصابة به. الأفراد البالغون من السكان والأطفال الأكبر سنا يكونون كلهم بالتقريب محصنين، لأنهم قد تعرضوا للعدوى فيما سبق، وعدد الأطفال الوليدة كل سنة لا يكفي لأن يتيح للفيروس الوجود الدائم في دورته. من الناحية الأخرى، عندما يزيد عدد السكان على خمسمائة ألف سيكون هناك إمداد كاف مستمر من المواليد الجدد المعرضين للإصابة بالعدوى.

أحد الجوانب الحاسمة الأخرى في الحصبة أن الفيروس ليس فيروسا لأمراض حيوانية مشتركة. لو أنه كان كذلك - لو كانت له دورة أيضا في الحيوانات التي تعيش بالقرب من المجتمعات البشرية أو فيما بينها - لوجدت عندها أن مسالة الحجم الحرج للمجتمع ستكون موضعا للنقاش. لن تكون هناك أي ضرورة لحد أدنى من عدد السكان البشر، لأن الفيروس يستطيع أن يوجد دائما عن قرب في ذلك المصدر الآخر. ولكن دعنا نبقى في أذهاننا أن الحصبة وإن لم تكن لها دورة في مجموعات الحيوانات غير البشرية، فإن لها علاقة وثيقة بفيروسات

كل شيء يأتي من مكان ما

لها هذه الدورة. تنتمي فيروسات الحصبة إلى جنس الفيروسات الموربيلية (Morbillivirus)، وهو يتضمن أمراض اعتلال مزاج ذوات الناب، وطاعون الماشية؛ وعائلة الفيروسات المخاطانية، تشمل كل الهندرا والنيباه. على الرغم من أن الحصبة لا تُمرر كثيرا بين البشر والحيوانات الأخرى، غير أن خط سلالة الفيروس تطوريا يشي بأن بعضا من تمرير كهذا حدث أحيانا في الماضي.

إذا أخذنا السعال الديكي كمثال آخر، فإن له حجما حرجا للمجتمع يختلف هونا عن رقم الحصبة لأنه مرض مختلف، يسببه ميكروب له خصائص مختلفة: كفاءة مختلفة في نقل العدوى، فوعة مختلفة، فترة عدوى مختلفة.. إلخ. بالنسبة إلى السعال الديكي، يبدو أن الحجم الحرج للمجتمع أكثر قربا من مائتي ألف من الأفراد. الاعتبار من هذا النوع أصبحت دراسة ممتعة للكثيرين من المفتونين بالرياضيات الإيكولوجية.

دانييل بيرنولي رياضي مولود في هولندا من أسرة من المتخصصين في الرياضيات، وبينما يناقش أول فرد فإنه يطبق التحليل الرياضي على ديناميات المرض، وذلك في زمن يسبق طويلا الاتفاق على نطاق واسع على نظريات جراثيم المرض (كانت هناك مجموعة من هذه النظريات وليست واحدة فقط). في العام 1760، بينما كان بيرنولي يشغل منصب أستاذ في جامعة بازل بسويسرا، أصدر ورقة بحث عن الجدري، يستكشف فيها التكلفة مقابل الفوائد للتحصين الشامل ضد المرض. كان تاريخه المهني طويلا وانتقائيا، ويشمل أبحاثا رياضية على مدى واسع من الموضوعات في الفيزياء، وعلم الفلك، والاقتصاد السياسي، ويتراوح بين حركة السوائل وذبذبات الأوتار، وقياس المخاطر والأفكار حول التأمين. دراسة الجدري تكاد تبدو شاذة بين اهتمامات بيرنولي الأخرى، فيما عدا أنها أيضا استلزمت فكرة حسابات المخاطر. كان ما أوضحه هو أن تطعيم كل المواطنين بجرعات صغيرة من مادة الجدري (لم يكن معروفا وقتها أنه فيروس، وإنما هي ووفق نوع من مادة معدية) له مخاطر وفوائد معا، لكن الفوائد تفوق المخاطر وزنا. في جانب المخاطر هناك حقيقة أن التطعيم الاصطناعي يؤدي أحيانا إلى حالة مميتة من المرض - وإن كان هذا نادرا. المعتاد أكثر أن التطعيم يؤدي إلى المناعة. هذه فائدة فردية من

فعل واحد. لقياس المزايا الجمعية من الفعل الجمعي، استنتج بيرنولي عدد الحيوانات التي يجري إنقاذها سنويا لو أن الجدرى جرى استئصاله بالكامل. كشفت معادلاته عن أن النتيجة الخالصة للتطعيم الجمعي ستكون زيادة مدى الحياة للشخص المتوسط بثلاث سنوات وشهرين.

توقعات العمر عند الولادة لم تكن عالية أواخر القرن الثامن عشر، وهذه الفترة من السنوات الثلاث والشهرين تمثل زيادة لها قدرها. لكن لما كانت التأثيرات الحقيقية للجدرى لا يمكن حساب متوسط لها بين الأفراد الذين يصابون به والأفراد الذين لا يصابون، فإن بيرنولي عبر أيضا عن نتائجه بطريقة أشد صرامة وأكثر شخصية. درس مجموعة من 1300 من المواليد الجدد، واستخدم إحصائيات قوائم الحياة لكل أسباب الموت المتاحة له وقتها، وأظهر أن 644 من هؤلاء المواليد سيظلون أحياء إلى عمر يبلغ على الأقل الخامسة والعشرين، إذا عاشوا في مجتمع ليس فيه جدرى. أما إذا كان الجدرى متوطنا، فإن 565 فردا فقط من المجموعة نفسها سيصلون إلى الاحتفال بعيد مولدهم الخامس والعشرين. موظفو الصحة العامة الرسميون هم والمواطنون العاديون الذين تصوروا أنفسهم بين الحالات التسع والسبعين التي اتقت الموت، أمكنهم أن يقدروا حجة بيرنولي الرقمية.

أبحاث بيرنولي، بتطبيق الرياضيات لفهم المرض، كانت رائدة كطريقة مقارنة لكنها لم تخلق اتجاهها فوراً. ثم مر الوقت. وبعد ذلك بما يقرب من القرن استخدم الطبيب جون سنو الجداول الإحصائية والخرائط كذلك ليثبت أي مصادر المياه هي التي أدت إلى عدوى معظم الناس في لندن في أثناء تفشي وباء الكوليرا في العام 1854 (وكان هذا المصدر على نحو ملحوظ هو مضخة برود ستريت سيئة السمعة). سنو مثل بيرنولي، كانت تنقصه ميزة معرفة نوع المادة أو الكائن المسبب للمرض الذي يحاول فهمه والتحكم فيه، (وهو في هذه الحالة «فريو الكوليرا»، خلية بكتيرية واوية). على أي حال، كانت نتائجه رائعة.

ثم حدث في العام 1906، بعد أن أدت أبحاث لويس باستير وروبرت كوخ وجوزيف ليستر وآخرين إلى إثبات، على نحو مقنع، دور الميكروبات في الإسهام



كل شيء يأتي من مكان ما

في المرض المعدي، حدث أن أوضح طبيب إنجليزي اسمه و. هـ هامر بعض النقاط المهمة حول «كمون» الأوبئة، وذلك في سلسلة من المحاضرات ألقاها في الكلية الملكية للأطباء بلندن<sup>(1)</sup>.

كان هامر مهتما بوجه خاص بالسبب في أن أمراضا مثل الإنفلونزا، والدفتريا، والحصبة يبدو أنها تتراكم إلى أوبئة رئيسية بنمط دوري - فتعلو إلى عدد حالات مرتفعة، ثم تزدوي بعيدا، لترتفع ثانية بعد فترة معينة من الزمن. بدا مما يثير الاستغراب أن الفترة بين الأوبئة بالنسبة إلى المرض المعين تظل ثابتة إلى حد كبير. الدورة التي رسمها هامر للحصبة في مدينة لندن (وسكانها وقتذاك 5 ملايين) كانت تقترب من ثمانية عشر شهرا. تأتي موجة حصبة كبيرة كل سنة ونصف السنة. اعتقد هامر أن المنطق وراء هذه الدورات هو أن الوباء ينخفض كلما لم يكن هناك عدد كاف من الأفراد القابلين للمرض (غير المحصنين) ليغذوه بالوقود، وأن وباء آخر يبدأ بمجرد أن تؤدي الولادات الجديدة إلى أن توفر عددا كافيا من الضحايا الجدد. بالإضافة إلى ذلك، ليس مجرد عدد الأفراد القابلين للمرض هو العامل الحاسم، وإنما كثافة القابلين للمرض مضروبة في كثافة الأفراد المعدية. بكلمات أخرى، ما يهم هو التلامس بين هاتين المجموعتين. لا أهمية لعدد الأعضاء الذين شفوا والمحصنين من السكان؛ فهؤلاء يمثلون فقط حشوة رقيقة من التدخل فيما يتعلق بالاهتمام بانتشار المرض. استمرار الوباء يعتمد على احتمالات الالتقاء بين الأفراد الذين ينقلون العدوى والأفراد «الذين يمكن» أن يصابوا بالعدوى. أصبحت هذه الفكرة تعرف باسم «مبدأ الفعل الجمعي»<sup>(2)</sup>. الأمر كله يدور حول الرياضيات. في السنة نفسها، في العام 1906، طرح أسكتلندي اسمه جون براونلي رأيا بديلا، على عكس رأي هامر. كان براونلي يعمل طبيبا إكلينيكيًا (سريريا) ومديرا بالمستشفيات في غلاسكو. قدم ورقة بحث للكلية الملكية بأدنبرة، خط لها رسوما بيانية لارتفاعات وانخفاضات حادة لعدد الحالات، أسبوعا بأسبوع، أو شهرا بشهر، وذلك نقلا من السجلات الإمبريقية للعديد من الأوبئة - الطاعون في لندن (1965)، والحصبة في غلاسكو (1808)، والكوليرا في لندن (1832)، والحمى القرمزية في هاليفاكس (1880)، والإنفلونزا في لندن (1891)

وغيرها، ثم قارنها برسوم منحنيات بسلسلة في الارتفاع والانخفاض اشتقت من معادلة رياضية معينة. تعبر المعادلة عن افتراضات براونلي بشأن ما يسبب انخفاض الأوبئة وارتفاعها، وأثبتت الملاءمات الجيدة إزاء البيانات الإمبريقية (أثبتت له هو على أي حال) أن فروضه صحيحة. يحتاج براونلي بأن كل وباء يرتفع عندما «يكتسب أحد الكائنات الدقيقة درجة عالية من القدرة على العدوى»<sup>(3)</sup>، زيادة مفاجئة في قدرته على التفشي أو في قوته، لا تلبث بعدها أن تنخفض ثانية بمعدل سريع. انخفاض الوباء لا يكون عموماً بالحدة نفسها مثل بدئه، وهو ينتج عن «فقدان القدرة على العدوى» بواسطة الكائن الدقيق المسبب للمرض. خلية بكتيريا الطاعون قد أطلقت خرطوشها. فيروس الحصبة قد أبطأ معدله أو ضعف. تحولت الإنفلونزا إلى شيء مروض. القوى الخبيثة قد راحت من كل منها كما يخرج الهواء من البالون. ينصح براونلي ألا نضيع الوقت بشأن عدد أو كثافة الأفراد القابلين للمرض. «ظروف الجرثومة»<sup>(4)</sup>، وليس خواص السكان البشر، هي التي تقرر سياق الوباء.

إحدى المشاكل في مخطط براونلي الأنيق أن العلماء الآخرين لم يكونوا متأكدين تماماً مما يعنيه بـ «القدرة على العدوى» (Infectivity). هل هذا مرادف لكفاءة نقل العدوى (Transmission Efficiency)، كما تُقاس بعدد انتقالات العدوى لكل حالة واحدة؟ أم إنها مرادف للفعوة (Virulence)؟ أم لتوليف بين الاثنين؟ إحدى المشكلات الأخرى أنه أياً ما يكون ما يعنيه بالقدرة على العدوى، فإن براونلي مخطئ في الاعتقاد أن انخفاضها المتأصل فيها يفسر نهايات الأوبئة.

هكذا قال رونالد روس رجل الملاريا العظيم في ورقة بحث في العام 1916 تطرح مقاربتة الرياضية الخاصة للأوبئة. كان روس وقتذاك قد تلقى جائزته لنوبل، ولقب الفارس، ونشر رائعته «الوقاية من الملاريا»، التي تعاملت في الحقيقة مع فهم المرض في عمقه العلمي والتاريخي وكذلك الوقاية منه. أدرك روس أنه بسبب تعقد طفيلي الملاريا وعناد الحشرات الناقلة، فإن الملاريا فيما يحتمل «لا يمكن استئصالها مرة واحدة وللأبد»<sup>(5)</sup>، على الأقل ليس قبل أن تصل الحضارة إلى «وضع أرقى، كثيراً» هكذا فإن «تخفيض» حالات الملاريا

كل شيء يأتي من مكان ما

سيحتاج إلى أن يكون جزءا دائما من حملات الصحة العامة. التفت روس في أثناء ذلك التفاتا متزايدا إلى اهتماماته الرياضية، التي تتضمن نظرية للأمراض أكثر عمومية من عمله على الملاريا، و«نظرية لوقوع الأحداث»<sup>(6)</sup> أكثر عمومية من نظريته عن الأمراض. يبدو أنه في عبارته عن «وقوع الأحداث» يعني أي نوع من الأحداث يمر به السكان، مثل الشائعات، أو الخوف، أو العدوى بالميكروبات، بما يؤثر بالتالي في الأفراد.

بدأ روس ورقة بحث 1916 بالإقرار بالدهشة من أن «أبحاثا رياضية قليلة كهذه أجريت على موضوع الأوبئة»<sup>(7)</sup>، ولاحظ من دون تواضع زائف (أو أي نوع آخر من التواضع) أنه هو نفسه أول شخص يطبق التفكير الرياضي البديهي على الوبائيات (أي التفكير الذي يبدأ بمعادلات مخترعة، وليس بإحصائيات للعالم الحقيقي). وأشار بتحية مهذبة إلى بحث جون براونلي «الممتاز». ثم واصل القول برفضه، نابذا فكرة براونلي بشأن فقدان القدرة على العدوى، وطارحا بدلا منها نظريته الخاصة، المدعومة بتحليله الرياضي الخاص. نظرية روس تقول إن الأوبئة تنخفض عندما يحدث، وبسبب حدوث، أن عدد الأفراد القابلين للمرض في السكان ينخفض إلى عتبة معينة. وهو يقول: انظر لترى كيف أن معادلاتي التمايزية تتلاءم تلاؤما رائعا مع مجموعات البيانات الوبائية نفسها التي أوردها د. براونلي. فرض براونلي عن «فقدان القدرة على العدوى» غير ضروري لتفسير الانخفاض السريع لأحد الأوبئة، سواء كان المرض هو «الكوليرا أو الطاعون، أو الإنفلونزا، أو أي شيء آخر». كل ما هو ضروري هو استنفاد القابلين للعدوى إلى نقطة حرجة، ثم بعدها فلتعزف الموسيقى، ويهبط معدل الحالات انخفاضا عنيقا وينقضي الأسوأ.

ربما تكون مقارنة روس البديهيية محفوفة بالمخاطر في وقت مبكر كهذا من دراسات الملاريا، وموقفه متعجرف نوعا ما، غير أنه على أي حال قد أنتج نتائج مفيدة. نجحت بصيرته النافذة عن الحالات القابلة للعدوى إزاء تحدي اختبارها زمنيا، واستمرت لعقود من سنين البحث النظري في الأمراض المعدية، لإعطاء المعلومات عن طريق صنع النماذج الرياضية الحديثة. كان مصيبا أيضا في أمر آخر هو: صعوبة استئصال الملاريا «مرة واحدة وللأبد». على الرغم من

أن إجراءات التحكم التي أيدها كانت فعالة في الإقلال من حالات الملاريا في مواقع معينة (بنما، وموريشيوس)، بيد أنها فشلت في أماكن أخرى (سيراليون، والهند) أو أن النتائج كانت مؤقتة. مع كل ما ناله من تكريم، ومع كل مهاراته الرياضية، وكل طموحه الشرس، وعمله الشاق المستحوذ عليه، فإن رونالد روس لم يستطع قهر الملاريا، ولا حتى أن يوفر إستراتيجية يمكن أن يكسب بها في النهاية نصرا مطلقا. ربما يكون قد أدرك سبب ذلك: لأن الملاريا مرض بالغ التعقيد، يتشابك عميقا مع اعتبارات بشرية اجتماعية واقتصادية، وكذلك اعتبارات إيكولوجية، وبالتالي فهو مشكلة أكثر تعقيدا حتى مما يستطيع حساب التفاضل والتكامل أن يعبر عنه.

## 25

عندما كتبت أول مرة عن الأمراض الحيوانية المشتركة لمجلة «ناشيونال جيوغرافيك» في العام 2007، وُجِّهت إلى فهم أن الملاريا ليست مرضا حيوانيا مشتركا. أخبروني أنه لا عليك أن ترفعها بعيدا عن قائمتك. الملاريا مرض يعدي بحشرة ناقلة للمرض، نعم تُنقل داخل هذه الحشرة الملاريا من عائل إلى آخر. بيد أن الحشرات الناقلة ليست عوائل؛ إنها تنتمي إلى فئة إيكولوجية مختلفة، هي مثلا عوائل خازنة؛ وهي تخبر بوجود الجرثومة الممرضة بطريقة مختلفة. انتقال طفيليات الملاريا من بعوضة إلى إنسان ليس بفيض للعدوى. هذا أمر فيه هدف وروتين إلى حد أبعد كثيرا. الحشرات الناقلة تبحث عن العوائل، لأنها تحتاج إلى مواردها (وهذا في معظم الحالات يعني دمها). العوائل الخازنة لا تبحث عن الفيض بالعدوى؛ فهذا يحدث كأمر عارض ولا يكسبها شيئا. هكذا فإن الملاريا ليست مرضا حيوانيا مشتركا، ذلك أن الصنوف الأربعة من طفيل الملاريا الذي يعدي البشر تعدي البشر «فقط». القروء لديها صنوفها الخاصة المختلفة من الملاريا. الطيور لها صنوفها الخاصة. الملاريا البشرية تكون بشرية على وجه الحصر. هذا ما أخبروني به وبدا حقيقيا وقتها.

صنوف الملاريا الأربعة التي تنطبق عليها هذه الإفادات تنتج عن فرطيسات بلازموديوم فيفاكس (*Plasmodium vivax*)، وبلازموديوم فالسيبارم (*Plasmodium falciparum*)، وبلازموديوم أوفال (*Plasmodium ovale*)،

كل شيء يأتي من مكان ما

وبلازموديوم ملاري (*Plasmodium malariae*)، وكلها تنتمي لنفس الجنس المتنوع، البلازموديوم<sup>(\*)</sup>، وهو يشمل ما يقرب من مائتي نوع. معظم الأنواع الأخرى تعدي الطيور، أو الزواحف، أو الثدييات غير البشرية. الأنواع الأربعة التي يعرف أنها تستهدف البشر تنتقل من شخص إلى آخر بواسطة بعوض الأنوفيلة (*Anopheles*). هذه الطفيليات الأربعة لها تواريخ حياة معقدة إلى حد مدهش، تشمل العديد من التحولات في الشكل (*metamorphosis*) وأشكال مختلفة في تسلسل: هناك مرحلة لا جنسية تسمى سبوروزويت (*sporozoite*)، تدخل جلد الإنسان عندما تلدغه البعوضة وتهاجر إلى الكبد البشري؛ هناك مرحلة أخرى لا جنسية تسمى الميروزويت (*merozoite*)، تخرج من الكبد وتتكاثر في خلايا الدم الحمراء، ثم مرحلة التورفوزويت (*trophozoite*) التي تتغذى وتنمو داخل خلايا الدم، ويزداد كل منها سمّة ليتحول إلى شيزونت (*schizont*). ثم انفجر هذا ليطلق في الدم المزيد من الميروزويات لتتكاثر بدورها في الدم، وتسبب ذروة من الحمى؛ هناك مرحلة جنسية تسمى الغاميتوسيت (*gametocyte*)، تتمايز إلى نسخ من ذكور وإناث، تنبثق من دورة أكثر تأخراً في الخلايا الحمراء المصابة بالعدوى، وتدخل تيار الدم محتشدة معاً، ويجري التهامها داخل وجبة من الدم بواسطة البعوضة التالية؛ هناك مرحلة جنسية مخصبة تعرف باسم الأواكينيت (*ookinete*)، تأوي في بطانة أحشاء البعوضة، وينضج كل أواكينيت إلى نوع من كيس بويضة ممتلئ بالسبوروزويت؛ ثم يأتي السبوروزويت مرة أخرى، إذ انفجر خارجاً من كيس البويضة ويهاجر إلى الغدد اللعابية للبعوضة، حيث يكمن مستعداً ليندفع أسفل خرطوم البعوضة إلى عائل آخر. إذا أمكن للقارئ أن يتابع هذا كله في قراءة سريعة، سيكون له مستقبل في البيولوجيا.

هذا التسلسل المحكم لأشكال الحياة والاستراتيجيات المتتابعة، له قدرة عالية على التكيف، وتصعب مقاومته فيما يختص بالبعوض والعوائل، وهو يبين قدرة التطور عبر الفترات الزمنية الكبيرة على أن ينتج بنيات، وتكنيكات، وتحولات، كلها بتعقيدات فخيمة. كبديل لذلك، فإن أي شخص ممن يفضلون

(\*) *Plasmodiums*، أو المتصورات: هي جنس من الأوليات الطفيلية. [المحررة].

فكرة «التصميم الذكي» (Intelligent Design) على نظرية التطور، ربما يتوقف هنا ليتساءل، متعجبا، عن السبب في أن الكثير من الذكاء المبدع قد كرس لتصميم طفيليات الملاريا.

بلازموديوم فالسيبارم هو أسوأ الأنواع الأربعة من حيث تأثيره في صحة الإنسان، وهو المسؤول تقريبا عن 85 في المائة من حالات الملاريا المسجلة في أنحاء العالم، بل إنه مسؤول حتى عن نسبة أكبر من الوفيات. هذا النوع من المرض، المعروف باسم ملاريا الفالسيبارم أو الملاريا الخبيثة، يقتل أكثر من نصف مليون من الأفراد سنويا، معظمهم من الأطفال في أفريقيا جنوب الصحراء. يطرح بعض العلماء أن الفوعة العالية لبلازموديوم فالسيبارم تعكس حقيقة أنه جديد نسبيا بالنسبة إلى البشر، فقد تحول إلينا خلال الماضي القريب من عائل حيواني آخر. أدى هذا الاقتراح إلى بدء الباحثين في استقصاء تاريخه السلفي.

كل شيء بالطبع يأتي من مكان ما، ونحن البشر أنفسنا نعد نسبيا رئيسيات جديدة، لهذا فإن من المنطقي دائما افتراض أن أقدم أمراضنا المعدية أتت إلينا من عوائل حيوانية أخرى، وقد تحولت في الشكل بواسطة التطور، تحولا طفيفا على الأقل. من المعقول دائما إدراك أن التمييز بين الأمراض الحيوانية المشتركة وغير المشتركة تمييز اصطناعي إلى حد ما، يتضمن بعدا زمنيا. الجراثيم الممرضة للأمراض الحيوانية المشتركة هي وفق تعريف صارم تلك التي تمر «حاليا وبتكرار» بين البشر والحيوانات الأخرى (وهي الجراثيم التي تسبب 60 في المائة من أمراضنا المعدية، كما سبق أن ذكرت)؛ في حين أن المجموعة الأخرى من الأمراض المعدية (وهي 40 في المائة، بما في ذلك الجدري، والكوليرا، والحصبة، وشلل الأطفال) تسببها جراثيم ممرضة تنحدر سلالتها من أشكال لا بد أنها قد صنعت الوثبة إلى أسلاف البشر في وقت من الماضي. قد يكون من المبالغة القول إن «كل» أمراضنا هي في النهاية أمراض حيوانية مشتركة، غير أن الاشتراك في الأمراض يقف بالفعل كدليل على رباط أصلي قديم بيننا وبين الأنواع الأخرى من العوائل.

الملاريا تعطي المثل لذلك. سنجد في الداخل من شجرة عائلة البلازموديوم، كما كشفت عنها الدراسات الجزيئية الفيلوجينية عبر آخر عقدين من السنين،

كل شيء يأتي من مكان ما

أن الأنواع الأربعة التي تؤثر في الإنسان لا تتجمع محتشدة فوق فرع واحد. كل واحد منها يكون على علاقة وثيقة بأنواع أخرى من البلازموديوم تُغذي العوائل غير البشرية، وهي علاقة بدرجة أوثق من علاقتها الواحد بالآخر، وتوصف في رطانة التاكسونوميين (\*) بأنها متعددة الشعبة (Polyphyletic). يطرح هذا، بالإضافة إلى تنوع جنسها، أن كلا منها لا بد أنه وثب إلى البشر على نحو مستقل. من بين الأسئلة التي تواصل شغل انتباه باحثي الملاريا: أي الحيوانات الأخرى وثبت منها، ومتى كان ذلك؟

ينال بلازموديوم فالسيبارم اهتماما خاصا بسبب ارتفاع تأثيره عالميا في الموت والبؤس. طرح البحث الجزيئي المبكر أن ب. فالسيبارم يتشارك في سلف مشترك قريب مع نوعين مختلفين من بلازموديوم الطيور، وأن هذا الطفيلي لا بد أنه عبر إلى البشر من الطيور. تترتب على هذه الفكرة نتيجة تتأسس على الاستنتاج المعقول وليس على الكثير من الأدلة، وهي أن الانتقال ربما يكون قد حدث منذ خمسة أو ستة آلاف سنة فقط، متزامنا مع اختراع الزراعة، الذي أتاح الاستيطان المستقر - محاصيل الحقول والقرى - مكونا بذلك أول تجمعات بشرية ذات حجم وكثافة. تجمعات الأفراد هذه ضرورية للإبقاء على العدوى الجديدة، لأن الملاريا (مثل الحصبة، ولكن لأسباب مختلفة) لها أيضا حجم حرج للمجتمع وتنحو إلى أن تموت محليا إذا كان عدد العوائل بالغ القلة. وجود أشغال بسيطة للري، مثل المصارف وحجز الماء في خزانات، ربما يكون قد زاد من ترجيح احتمال الانتقال بأن قدم مثنوى بيثيا جيدا لتكاثر بعوض الأنوفيلة. تدجين الدجاج منذ نحو ثمانية آلاف عام جنوب شرق آسيا، ربما يكون عاملا آخر للإسهام في ذلك، حيث إن أحد شكلي بلازموديوم الطيور موضع البحث، وهو بلازموديوم غاليناسيوم (*P. gallinacium*) معروف بأنه يعدي الدواجن. هذا الرأي عن الأصل الطيري لملاريا فالسيبورم طرح في العام 1991، وهذه فترة طويلة نسبيا في هذا الميدان، وهو رأي لم يعد أخيرا مقنعا كل الإقناع. تطرح دراسة أحدث أن أقرب قريب وثيق الصلة لبلازموديوم فالسيبارم هو: ب. ريتشينوفي (*P. reichenowi*)، وهو طفيلي ملاريا يعدي الشمبانزي.

(\*) Taxonomy التاكسونوميا: علم التصنيف، خاصة تصنيف الحيوان والنبات إلى صنف مختلفة. [المترجم].

بلازموديوم ريتشينو في عثر عليه في قرود الشمبانزي البرية وفي قرود الشمبانزي الأسيرة (المولودة في البرية)، وذلك في كل من الكاميرون وساحل العاج، وي طرح هذا أنه واسع الانتشار عبر الموطن البيئي لقرود الشمبانزي في أفريقيا الوسطى والغربية، وهو يتضمن درجة معقولة من التنوع الوراثي - أكثر من ب. فالسيبارم في أنحاء العالم - بما يطرح أنه ربما يكون كائنا دقيقا قديما، أو هو على أي حال أقدم من ب. فالسيبارم. بالإضافة إلى ذلك، فإن كل المغايرات المعروفة عن ب. فالسيبارم تبدو غصينات داخل فرع ب. ريتشينو في بشجرة عائلة البلازموديوم. تنشأ هذه التبصرات العميقة من البيانات التي جمعها أفراد فريق بحث قاده ستيفن م. ريتش من جامعة ماساتشوستس، حيث اقترح أن ب. فالسيبارم تنحدر سلالته من ب. ريتشينو في بعد أن يفيض من قرود الشمبانزي إلى البشر. وفق ريتش ومجموعته، فإن الفيض ربما حدث مرة واحدة لا غير ترجع إلى وقت مبكر منذ 3 ملايين سنة أو وقت حديث منذ عشرة آلاف عام. لدغت بعوضة ما أحد قرود الشمبانزي (وبالتالي فإن الحشرة أصابتها بذلك عدوى غاميتوسيت ب. ريتشينو في)، ثم لدغت أيضا إنسانا (لتسلمه سبوروزويتات). سلالة ب. ريتشينو في المنقولة، مع أنها تجد نفسها في نوع غير مألوف من العائل، غير أنها تتمكن من البقاء حية وتتكاثر. مرة أخرى ستمر من السبوروزويت إلى الميروزويت إلى الجاميتوسيت، ومملا تيار الدم في هذه الضحية الأولى من البشر، ثم تجد لنفسها بعوضة تنتقل بها. هكذا تنطلق منتقلة من تلك الحشرة، وتظل تنقل العدوى عن طريق الحشرة الناقلة إلى البشر الآخرين وهم يبحثون عن قوتهم في الغابة. تتغير الطفيليات في أثناء هذا الطريق بواسطة الطفر والتكيف: ويغزو ب. ريتشينو في هو ب. فالسيبارم.

يتضمن هذا السيناريو أن المستوطنات الزراعية الكبيرة نوعا ما «لم تكن» ضرورية لأن يصل المرض بقبضته إلى البشر، وذلك لأنه لم تكن توجد مستوطنات من هذا النوع في تلك المناطق من أفريقيا منذ عشرة آلاف سنة، فضلا عن ثلاثة ملايين سنة. من الواضح أن مجموعة ريتش ترى أن عنصر الزراعة غير ضروري. الأدلة الوراثية التي قدموها تفرض نفسها بقوة. كان



كل شيء يأتي من مكان ما

من بين مشاركي ريتش في تأليف ورقة البحث حفنة من المتألقين في ميادين الأنثروبولوجيا، والتطور، والمرض. ظهرت ورقة بحثهم في العام 2009، لكنها لم تكن الكلمة الأخيرة.

كانت هناك مجموعة أخرى تقودها أنثروبولوجية فرنسية اسمها سابرينا كريف وعالم وراثيات الملاريا أنانياس أ. إسكالانت، وقد نشروا رأيا بديلا في العام 2010. نعم، إنهم يوافقون على أن ب. فالسيبارم ربما يكون على صلة قرابة بب. ريتشينوفي أوثق من صلته بأي بلاسموديوم آخر معروف. ونعم، إنه فيما يبدو قد فاض إلى البشر خلال الماضي القريب نسبيا، لكنهم يقولون: انظروا، لقد حددنا موقع عائل آخر لـ ب. فالسيبارم نفسه - عائل يبدو أن هذا الطفيلي قد تطور داخله «قبل» أن يفيض إلى البشر: إنه قرد البونوبو.

قرد البونوبو (*Pan paniscus*)، يعرف أحيانا بأنه الشمبانزي القزم. وهو وحش مراوغ، محدود في عدده وتوزيعه، ولا يُعرض كثيرا في حدائق الحيوان الغربية، وعلى صلة قرابة وثيقة جدا بالبشر (وإن كان مع كل أسف يقدر كثيرا كأحد عناصر الطهي عند شعب المونغو جنوب حوض الكونغو). يقع نطاق موطنه بطول الضفة اليسرى لنهر الكونغو، في غابات جمهورية الكونغو الديمقراطية، في حين أن قرد الشمبانزي الشائع (*Pan troglodytes*)، أكثر ضخامة وأكثر ألفة، ويعيش فقط على الضفة اليمنى للنهر الكبير. فحص أفراد مجموعة كريف فحصا فرزيا عينات الدم من اثنين وأربعين قرد بونوبو تقيم في ملاذ بضواحي كينشاسا، ووجدوا أن أربعة حيوانات تحمل طفيليات لا يمكن تمييزها وراثيا عن ب. فالسيبارم. كتب أفراد مجموعة كريف أن التفسير الأكثر معقولة هو أن ملاريا فالسيبارم قد حدث لها أصلا فيض عدوى من قرود البونوبو إلى أفراد البشر، وربما يكون ذلك في وقت ما خلال آخر 1,3 مليون سنة (هناك تفسير بديل طرحه باحثون آخرون في تعليق نقدي على ورقة بحث كريف، وهو أن قرود البونوبو في ملاذها الصغير، البالغ القرب من كينشاسا، قد أصيبت بالعدوى من بعوض يحمل ب. فالسيبارم من البشر - وذلك في وقت خلال سنين حديثة أو عقود حديثة). قرود البونوبو التي كانت نتيجة اختبارها إيجابية لـ ب. فالسيبارم لم تظهر علامات صريحة

للمرض ومستويات منخفضة من الطفيليات في دمها، وهو ما يبدو متوافقا مع مصاحبة قديمة. قدم أفراد فريق كريف، إضافة إلى هذه النتائج الوصفية المؤسسة على البيانات، فرضا وكذلك توضيحا تحذيريا.

الفرض الذي قدموه هو: إذا كانت قرود البونوبو تحمل شكلا من ب. فالسيبارم يشبه كثيرا ما يحمله البشر، فإن هذه الطفيليات ربما لاتزال تروح جيئة وذهابا بين قرود البونوبو وبيننا نحن. بكلمات أخرى، فإن ملاريا فالسيبارم قد تكون مرضا حيوانيا مشتركا - بالمعنى الصارم للكلمة وليس بالمعنى المتسبب - أفراد البشر في غابات جمهورية الكونغو الديمقراطية ربما تصيبهم عدوى من ب. فالسيبارم على أساس منتظم، منتقلة من دم البونوبو والعكس.

أما إيضاحهم التحذيري فهو: إذا كان الأمر هكذا، فإن الحلم العظيم باستئصال الملاريا يصبح حتى احتمالا أبعد. لم يشدد كريف ورفقته على هذه النقطة، لكننا نستطيع قراءة ذلك على أنه يعني: إننا لا نستطيع أن نأمل في قتل آخر هذه الطفيليات حتى نقتل (ونُشفي) آخر قرد بونوبو.

لكن تمهل، هناك دراسة أخرى عن أصول ب. فالسيبارم، نُشرت أواخر العام 2010، تشير إلى كائن آخر مرشح ليكون عائله قبل الإنسان، وهو الغوريلا الغربية. ظهر هذا البحث كقصة غلاف في مجلة «نيتشر»، حيث كان ويمن لو مؤلفها الأول صاحب إسهامات رئيسية من معمل بياتريس هـ هان الموجود وقتها في جامعة ألاباما في برمنغهام. هان لها شهرة في دوائر أبحاث الإيدز لدورها في متابعة أصول فيروس نقص المناعة البشري - 1 بين قرود الشمبانزي ولإنشائها تكتيكات «غير عدوانية» لأخذ عينات الفيروسات من الرئيسيات من دون الاضطرار إلى أسر الحيوانات. لتوضيح الأمور ببساطة: ليس هناك حاجة (إلى محقن ممتلئ بالدم إذا كانت عينة براز صغيرة تقوم بالغرض). عينات البراز يمكن أحيانا أن تعطي الأدلة الوراثة الضرورية، ليس فقط بالنسبة إلى الفيروسات وإنما أيضا بالنسبة إلى أحد الفرطيسات. بتطبيق هذه التكتيكات في أبحاث دنا البلازموديوم، تمكن لو وهان وزملاؤهما من جمع بيانات أكثر كثيرا مما أمكن للباحثين السابقين. في حين أن أفراد مجموعة كريف نظروا

كل شيء يأتي من مكان ما

أمر عينات دم من تسعة وأربعين من قرود الشمبانزي، واثنين وأربعين من قرود البونوبو، معظمهم كانوا في الأسر أو مقيدون داخل ملاذ، فإن أفراد مجموعة لو فحصوا عينات البراز لما يقرب من ثلاثة آلاف من القردة العليا البرية، بما في ذلك الغوريلا، وقرود البونوبو والشمبانزي.

وجدوا أن الغوريلا الغربية تحمل البلازموديوم في انتشار واسع (ما يقرب من 37 في المائة من أفراد العشيرة مصابة بالعدوى) وأن بعض طفيليات هذه الغوريلا تكاد تقريبا تتطابق مع ب. فالسيبورم. وهكذا كتبوا في ثقة أن «هذا يدل على أن ب. فالسيبارم البشري له أصل من الغوريلا، وليس من الشمبانزي، ولا البونوبو، أو أي مصدر قديم بشري»<sup>(8)</sup>.

وأضافوا أنه إلى جانب ذلك فإن كل المدى الوراثي لب. فالسيبارم في الأشكال البشرية هو «سلالة أحادية الشعبة داخل دائرة ب. فالسيبارم الغوريلا»<sup>(9)</sup>. بكلام واضح: النسخة البشرية غصين واحد داخل فرع الغوريلا، بما يطرح أنه أتى من عملية فيض واحدة. بمعنى أن بعوضة واحدة لدغت أحد حيوانات الغوريلا المصابة بالعدوى، وأصبحت حاملا للمرض. ثم لدغت إنسانا واحدا. هذه اللدغة الثانية إذ أوصلت الطفيلي إلى عائل جديد، يكون فيها الكفاية لأن تكون سببا في مرض حيواني مشترك لايزال يقتل أكثر من نصف مليون فرد من الناس كل سنة.

## 26

الرياضيات عندي مثل لغة لا أتكلمها وإن كنت معجبا بأدبياتها في الترجمة. إنها روسية دوستوفسكي، أو ألمانية كافكا، وموزل، ومان. بعد أن درست التفاضل والتكامل في المدرسة بجهد يماثل ما فعلت في اللاتينية، وجدت أن المشكلة العميقة ليست في أنا، وأن الموسيقى السرية للمعادلات التمايزية كانت تضيع عند أذني الصماء، تماما مثلما تضيع الموسيقى السرية «للإنيادة»<sup>(\*)</sup>. هكذا، فأنا شخص جهول، دخيل. هذا هو السبب في أن القارئ ينبغي أن يثق بي عندما أقول إن هناك موضوعين صغيرين آخرين من نظرية المرض الرياضية، مستمدتين من اهتمامات أوائل القرن العشرين

(\*) الإنيادة: ملحمة شعر لاتينية كتبها فرجيل (70 - 190 ق.م) وبطلها إنياس. [المترجم].

بالملاريا البوائية وغيرها من الأوبئة، وهذان الموضوعان ليسا فقط مهمين بل مثيران للفضول أيضا، وجوهرهما يمكن أن يفهمه أمثالك وأمثالي. أحدهما وفد من إدنبره، والآخر له جذوره في سيلان.

الموضوع الصغير الأول كان مطمورا في ورقة بحث علمية في العام 1927 عنوانها «إسهام في النظرية الرياضية للوبائيات»، وقد ألفها و. أو. كيرماك، وأ.ج. مكندريك. ويليام أوغيلفي كيرماك، من بين هذين الشريكين، هو صاحب القصة التي بقيت ذكراها. وهو اسكتلندي مثل روس وبراونلي، درس الرياضيات والكيمياء قبل أن يبدأ تاريخه المهني بأن يحلل إحصائيا نتاج اللبن من مزرعة بقر. يسمع كل شاعر أول عندليب له في مكان ما. كيرماك انتقل من نتاج لبن المزرعة إلى سلاح الطيران الملكي، وخرج بعد خدمة وجيزة للعمل في الكيمياء الصناعية كرجل مدني، ثم التحق في العام 1921 تقريبا بمعمل الكلية الملكية للأطباء في إدنبره، حيث عمل في مشروعات كيميائية حتى انفجرت تجربة معمل في وجهه. أعني أن ذلك حدث حرفيا. أصيب كيرماك بالعمى من المادة القلوية الكاوية. كان في السادسة والعشرين من عمره. لكنه بدلا من أن يصبح مريضا عاجزا كثيبا، أصبح منظرا. استجمع عزمته، وواصل البحث العلمي بمساعدة من الطلبة الذين يقرأون له بصوت مرتفع والزملاء الذين استكملوا له قدرته الخارقة على أداء الرياضة في رأسه. أدت الكيمياء بكيرماك إلى الأبحاث عن أدوية الملاريا الجديدة. الرياضيات شغلته بموضوع الوبائيات. في الوقت نفسه أصبح أندرسون ج. مكندريك دكتور الطب الذي عمل في الخدمات الطبية الهندية (مرة أخرى مثل روس)، أصبح مشرفا على معمل الكلية الملكية للأطباء، أي بمنزلة رئيس لكيرماك. انسجم الاثنان معا على مستوى يتسامى فوق هيراركية الوظائف. كيرماك، الأعمى ذو الفضول الذي لا يخمد، عمل لاحقا في موضوعات مختلفة مثل مقارنة معدلات الوفاة في بريطانيا الحضرية والقروية ومعدلات الخصوبة بين النساء الاسكتلنديات، غير أن ورقة البحث في 1927 مع مكندريك كانت أكثر إسهاماته تأثيرا في العلم. أسهمت الورقة بشيئين: الأول، أن كيرماك ومكندريك وصفا التفاعلات بين ثلاثة عوامل أثناء أي وباء نموذجي: معدل العدوى، ومعدل الشفاء،

كل شيء يأتي من مكان ما

ومعدل الموت. افترضاً أن الشفاء من نوبة المرض يضيف مناعة طوال الحياة (كما يحدث مثلاً في الحصبة) وحددا الخطوط الخارجية للديناميات بلغة إنجليزية فصيحة:

يُقدّم شخص مصاب بالعدوى (أو أكثر) إلى مجتمع من الأفراد يكونون تقريباً أكثر قابلية للعدوى بالمرض موضع البحث. ينتشر المرض من المصاب إلى غير المصاب بالعدوى بالتلامس. يمر كل شخص أصابته العدوى بمسار مرضه، وأخيراً تجري إزالته من تعداد أولئك الذين يكونون مرضى، إما بالشفاء أو الموت. فرص الشفاء أو الموت تتغير من يوم ليوم خلال مسار مرضه. فرصة أن المصابين ربما ينقلون العدوى إلى غير المصابين هي بالمثل تعتمد على مرحلة المرض. مع انتشار الوباء، ينخفض عدد أعضاء المجتمع غير المصابين.

يبدو هذا كأنه حساب تفاضل وتكامل تحت عباءة من الكلمات؛ وهو بالفعل هكذا. وسط فورة مكثفة من تداول الرياضيات، استمد الاثنان مجموعة من ثلاث معادلات تمايزية تصف الفئات الثلاث من الأفراد الأحياء: الأكثر قابلية للمرض، ومن تصيبهم العدوى، ومن يشفون. في أثناء الوباء تنساب إحدى الفئات في الأخرى في خطة بسيطة،  $S \rightarrow I \rightarrow R$  (\*)، مع إسقاط الوفيات خارج الصورة لأن المتوفين لا ينتمون إلى ديناميكا السكان. عندما يتعرض للمرض الأفراد الأكثر قابلية للعدوى ويصابون بالعدوى، فإنهم كأفراد مصابين إما أن يشفوا (وتصبح لديهم مناعة) أو يختفوا، ويتغير الحجم العددي لكل فئة في كل لحظة من الزمن. هذا هو السبب في أن كيرماك ومكندريك قد استخدموا حساب التفاضل. على الرغم من أنني كان ينبغي أن أبذل اهتماماً أكبر بهذا الحساب في المدرسة الثانوية، فإنني أستطيع أن أفهم (وكذلك القارئ) أن معادلة  $(\gamma I = dR/dt)$  تعني أن عدد من يشفون من السكان، عند لحظة معينة، يعكس عدد الأفراد الذين أصابتهم العدوى مضروباً في متوسط معدل الشفاء. يكفي هذا عن  $R$ ، فئة من يشفون. المعادلات عن  $S$ ، الأكثر قابلية للمرض، وعن  $I$ ، «من يصابون بالعدوى» هي غامضة بمثل ذلك

(\*)  $(S = \text{الأكثر قابلية للمرض}, I = \text{المصابون بالعدوى}, R = \text{من يشفون})$ .

لكنها معقولة. أصبح هذا كله يعرف باسم نموذج «SIR». النموذج هكذا فيه أداة سهلة للتفكير حول الأوبئة المعدية، ولا يزال يستخدم على نطاق واسع بين منظري الأمراض.

الوباء في النهاية ينتهي. «لماذا» ينتهي؟ هكذا سأل كيرماك ومكندريك.

إحدى أهم المشاكل في علم الأوبئة هي التأكد مما إذا كانت هذه النهاية للوباء تحدث فقط عندما لا يتبقى أفراد من الأكثر قابلية للمرض، أو ما إذا كان تفاعل العوامل المختلفة للعدوى والشفاء والوفاة قد ينتج عنه نهاية الوباء، في حين أن هناك الكثير من الأفراد القابلين للمرض لا يزالون موجودين بين السكان غير المصابين<sup>(10)</sup>.

هكذا كانا يقودان قراءهما تجاه الاحتمال الثاني من هذين الاحتمالين: وهو أن الوباء قد يتوقف لأن هناك بعض تفاعل رهيف بين العدوى، والوفاة، والشفاء (مع المناعة) يؤدي لإخماده.

كان إسهامهما الرئيسي الآخر هو إدراك وجود عامل رابع، «كثافة مستوى العتبة»، من مجموعة الأفراد الأكثر قابلية للمرض. هذه العتبة هي عدد الأفراد المركزين بحيث إنه مع وجود معدلات معينة من العدوى، والشفاء والموت، يمكن للوباء أن يقع. هكذا فإن لدينا الكثافة، والعدوى، والوفاة والشفاء - أربعة عوامل توجد بينها علاقات مشتركة أساسية مثل علاقة الحرارة، والمادة السريعة الاشتعال، والشرارة والوقود. إذا جُلبت الأربعة معا بالقياس الحرج لكل منها، التوازن الحرج، فإنها تنتج نيرانا، أي وباء. معادلات كيرماك ومكندريك عايرت الظروف التي تشتعل فيها هذه النار، وتستمر في الاحتراق، ثم في النهاية تخمد.

أحد التضمينات الملحوظة في بحثهما ذكرت قرب النهاية. «الزيادات الصغيرة في معدل العدوى قد تؤدي إلى أوبئة كبيرة»<sup>(11)</sup>. هذا التحذير الهادئ ظل له صداه المرتفع حتى الآن. إنها حقيقة أساسية يحدث أن تستحوذ على موظفي الصحة العامة في كل سنة خلال موسم الإنفلونزا. أحد التضمينات الأخرى هو أن الأوبئة لا تنتهي بسبب موت أو شفاء «كل» الأفراد الأكثر قابلية للمرض. الأوبئة تنتهي لأن الأفراد الأكثر قابلية للمرض لا يبقون بالكثافة

كل شيء يأتي من مكان ما

الكافية بين السكان. و. هـ هامر قال ذلك في 1906، أتذكر؟ أبرز روس النقطة نفسها في 1911، بيد أن ورقة بحث كيرماك ومكندريك حولت ذلك إلى مبدأ فاعل في علم الأوبئة الرياضي.

27

الموضوع الصغير الثاني من هذه النظرية المؤثرة حول المرض أتى من جورج مكدونالد. هذا باحث آخر في الملاريا له نزعة رياضية (هل من المحتمل أن يكون الكثيرون منهم اسكتلنديين؟)، وقد عمل في أبحاث المناطق الحارة لسنين وأصبح في النهاية مديرا لمعهد روس لصحة المناطق الحارة، في لندن، وقد تأسس هذا المعهد منذ سنين من أجل رونالد روس نفسه. اكتسب مكدونالد بعض خبرته الميدانية في سيلان (هي الآن سريلانكا) في أواخر ثلاثينيات القرن العشرين، وذلك مباشرة في وقت أعقب فاجعة وباء الملاريا هناك في 1934 - 1935، التي أدت إلى اعتلال ثلث سكان سيلان وقتل منهم ثمانية آلاف. شدة الوباء السيلاي كانت ماثرا للدهشة لأن المرض كان مألوفا، على الأقل في أجزاء من الجزيرة، ويعاود الظهور في أوبئة سنوية متواضعة كانت غالبا تصيب صغار الأطفال. ما حدث وكان مختلفا في 1934 - 1935 أنه بعد مرور حفنة من السنين ليس فيها إلا حالات قليلة من الملاريا، أدى الجفاف إلى زيادة مساحة الموطن البيئي للبعوض (بسبب وجود بقايا برك ساكنة في الأنهار بدلا من التيار المتدفق)، وبالتالي فقد تكاثر عدد مجموعات البعوض بزيادة هائلة، وهي تحمل الملاريا إلى مناطق كانت غائبة عنها من زمن طويل، ومعظم الأفراد فيها ليس لديهم مناعة مكتسبة، خاصة صغار الأطفال. عند عودته إلى لندن بعد ذلك بخمس عشرة سنة وعشرين سنة، حاول جورج مكدونالد أن يفهم لماذا وكيف تتفجر الملاريا في أوبئة من حين إلى آخر، مستخدما الرياضيات كوسيلته وسيلان كحالة موضع للدراسة.

كان هذا في وقت يقترب بالضبط من منتصف خمسينيات القرن العشرين، حيث بدأت منظمة الصحة العالمية صياغة حملة لاستئصال الملاريا عالميا، بدلا من مجرد التحكم فيها أو الإقلال منها في دولة أو أخرى. هذا الطموح المتبجح لمنظمة الصحة العالمية - النصر الكامل بلا حل وسط - كان قد حفز بسبب

وجود سلاح جديد، هو مادة الـ«دي دي تي» المضادة للحشرات، التي بدا أنها قادرة على إبادة جموع البعوض وأن تبقى عليها ميتة (بخلاف سموم الحشرات الأخرى، التي لا تتلصق في بواقي قاتلة). العامل الحاسم الآخر في إستراتيجية منظمة الصحة العالمية هو استئصال طفيليات الملاريا من العوائل البشرية؛ وهذا أيضا يتفق تماما مع كسر حلقة العدوى بين الإنسان - البعوضة - الإنسان. سيجري إنجاز ذلك بمعالجة كل حالة بشرية بدواء الملاريا، مع الحفاظ على رقابة حريصة للكشف عن أي حالة جديدة أو حالة منتكسة، ثم معالجة هذه الحالات أيضا، حتى يُسَمَّ آخر طفيلي خارج آخر تيار دم بشري. على أي حال، كانت هذه هي الفكرة. كتابات جورج مكدونالد قصد بها أن توضح هذا الجهد وتساعد. نشرت إحدى هذه الكتابات في نشرة المنظمة العالمية للصحة المسماه «بوليتين» في 1956، وكان عنوانها «نظرية استئصال الملاريا».

في ورقة بحث أقدم أوضح مكدونالد أن «التغيرات الصغيرة جدا في العوامل الضرورية لنقل الملاريا»<sup>(12)</sup> في أي مكان بعينه يمكن أن تقدح الزناد لوباء. يؤكد هذا النقطة التي أوضحها كيرماك ومكندريك أن الزيادات الصغيرة في القدرة على «العدوى» تؤدي إلى أوبئة أكبر. على أن مكدونالد كان أكثر تحديدا. ماذا تكون هذه العوامل الرئيسية لنقل الملاريا؟ عين مكدونالد قائمة كاملة منها، بما في ذلك كثافة البعوض بالنسبة إلى كثافة البشر، ومعدل لدغات البعوض، وطول حياة البعوض، وعدد الأيام المطلوبة حتى يكمل طفيلي الملاريا دورة حياته، وعدد الأيام التي يظل فيها أي إنسان مصاب بالعدوى قادرا على أن يعدي البعوضة. بعض هذه العوامل كانت ثوابت معروفة (دورة حياة ب. فالسيبارم تستغرق نحو ستة وثلاثين يوما، الحالة البشرية يمكن أن تبقى معدية لما يقرب من ثمانين يوما)، وبعض العوامل كانت متغيرة حسب الظروف، مثل ما يكونه نوع بعوضة الأنوفيلة التي تعمل كناقل وإذا ما كانت الخنازير موجودة عن قرب لتصرف انتباه حشرات البعوض العطشى بعيدا عن البشر. خلق مكدونالد معادلات تعكس افتراضه المعقول حول الطريقة التي ربما تتفاعل بها كل هذه العوامل. عندما اختبر معادلاته مقابل ما كان يعرف حول وباء سيلان، وجد أنها متلائمة جيدا.



كل شيء يأتي من مكان ما

كان في هذا ما ينحو إلى تأكيد صحة افتراضاته. استنتج أن الزيادة بخمسة أمثال في كثافة بعوض الأنوفيلة في المناطق الخالية نسبيا من المرض في سيلان، واجتماع ذلك مع الظروف التي تتيح لكل بعوضة طول العمر نسبيا (أي الوقت الكافي لأن تلدغ، وتصاب بالعدوى، وتلدغ ثانية)، هذا فيه الكفاية لأن ينطلق الوباء. هذا عامل واحد متغاير بين عوامل أخرى كثيرة، يزيد بخمسة أمثال - ويشتعل الحريق.

الحصيلة النهائية لمعادلات مكدونالد هي رقم واحد، أسماه معدل التكاثر القاعدي. يمثل هذا المعدل بكلماته «عدد حالات العدوى الموزعة في أحد المجتمعات كنتيجة مباشرة لوجود حالة واحدة أولية بلا مناعة»<sup>(13)</sup>. أو بدقة أكثر، فهي العدد المتوسط لما ينتج من عدوى ثانوية، عند بداية وباء، عندما يدخل أحد الأفراد المصابين بالعدوى إلى مجموعة أو عشيرة يكون كل الأفراد فيها بلا مناعة وبالتالي معرضين للإصابة. عيّن مكدونالد معاملا حاسما - مميتا وحتميا. إذا كان معدل التكاثر أقل من 1، فإن المرض يخفق مبتعدا. وإذا كان أكبر من الواحد (أكبر من 1,0 إذا شئنا الدقة أكثر) يتنامى الوباء. وإذا كان المعدل أكبر من 1,0 بدرجة لها قدرها، يكون هذا وباء. استنتج مكدونالد من البيانات المتاحة أن المعدل في سيلان يحتمل أنه كان يقترب من 10. هذا معدل مرتفع جدا، باعتبار ما تكونه معلومات المرض. وهو معدل عالٍ كثيرا بدرجة كافية لإنتاج وباء شديد. لكنه كان عند الجانب الأقل من المدى لظروف مثل ظروف سيلان. على الجانب الأعلى، تخيل مكدونالد التالي: الشخص الواحد المصاب بالعدوى، عندما يُترك بلا علاج ويبقى معديا لثمانين يوما، وعندما يتعرض لعشر بعوضات يوميا، ويتمتع هذا البعوض بطول حياة معقول وفرض معقولة للدغ، فإنه يمكن أن يصيب بالعدوى 540 فردا آخر. أي أن معدل التكاثر القاعدي هو: 540.

فشلت حملة منظمة الصحة العالمية لاستئصال الملاريا. الحقيقة أنه حسب حكم أحد المؤرخين: «الحملة لم تفعل سوى تدمير علم الملاريا. لقد حولت علما رهيفا حيويا مكرسا لفهم نظام طبيعي معقد والتعامل معه - نظام البعوض، وطفيليات الملاريا، وأفراد البشر - إلى حرب بمسدس لرش المبيدات»<sup>(14)</sup>. بعد مرور سنوات من استخدام المبيدات الحشرية ومعالجة الحالات، أخذ أصحاب

السلطة الصحية يرقبون الملاريا وهي تنبعث مستعدة قوتها بضراوة في تلك الأجزاء من العالم مثل الهند، وسريلانكا (كما أصبحت تعرف وقتها) وجنوب شرق آسيا، حيث أنفق في تلك الأجزاء الكثير من الأموال والجهود. بصرف النظر عن مشكلة المقاومة المكتسبة ضد الـ دي دي تي بين بعوض الأنوفيلة (التي ثبت أنها كبيرة)، فإن مخططي ومهندسي الصحة في المنظمة العالمية للصحة ربما لم يعطوا الاحترام الكافي لاعتبار آخر - اعتبار التغيرات الصغيرة والتأثيرات الكبيرة. لدى البشر قدرة هائلة على إصابة البعوض بعدوى الملاريا. إذا فاتنا شخص واحد مصاب بالعدوى في برنامج الرقابة والعلاج لاستئصال طفيليات الملاريا من العوائل البشر، وأتيح لهذا الشخص أن تلدغه بعوضة غير مصابة بالعدوى - سوف يبدأ كل شيء مرة ثانية. سوف تنتشر العدوى، وعندما يغدو معدل التكاثر القاعدي أكبر من 1,0 فإنها تنتشر سريعا.

عندما تقرأ الأدبيات العلمية الحديثة عن إيكولوجيا المرض، التي تتصف بأنها رياضة إلى حد كبير، والتي لا أوصي بها أحدا إلا إن كان شديد الاهتمام بذلك أو يعاني من الأرق، سوف نجد معدل التكاثر القاعدي في كل مكان. إنه الألف والياء في هذا الميدان، النقطة التي يبدأ عندها وينتهي تحليل المرض المعدي. يظهر هذا المغاير في المعادلات برمز  $R_0$ ، وينطق عاليا عند العارفين بأنه «R-naught». (أقر بأن من المشوش استخدام  $R_0$  كرمز لمعدل التكاثر القاعدي (basic reproduction)، ونستخدم مجرد حرف R وحده كرمز لمن يشفون (recovered) في نموذج SIR. هذه ليست سوى مصادفة خرقاء، تعكس حقيقة أن الكلمتين تبدآن بحرف R.  $R_0$  فيه تفسير وفيه تنبؤ إلى درجة ما. فهو يحدد خط الحدود بين تجمع صغير من حالات العدوى الغريبة في قرية في منطقة حارة في مكان ما، وقد زاد اشتعالا وتأجج محترقا، وبين جائحة وباء عالمي. أتى إلينا هذا من جورج مكدونالد.

بلازموديوم فالسيبارم ليس طفيلي الملاريا الوحيد الذي يهيم العالم. خارج أفريقيا جنوب الصحراء تنتج معظم الحالات البشرية عن بلازموديوم فيفاكس ثاني أسوأ الأنواع الأربعة التي تكيفت خصوصا لتعدي البشر.

كل شيء يأتي من مكان ما

(النوعان الآخران، ب. أوفال وب. ملاري أكثر ندرة ولا تكاد فوعتهما تقترب من الآخرين، وهما يسببان حالات عدوى تزول عادة من دون علاج طبي). ب. فيفاكس أقل قتلا من ب. فالسيبارم ولكنه يخلق بالفعل الكثير من البؤس، وضياح الإنتاجية، والعقبات المزعجة، ويكون السبب فيما يقرب من 80 مليون حالة كل سنة من الملاريا غير القاتلة. اتضح أصله مؤخرا، وذلك مرة أخرى باستخدام الفيلوجينيات الجزيئية، ومرة أخرى فإن أحد الباحثين المشاركين في ذلك هو أنانياس أ. إسكالانت، الذي عمل سابقا في «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، ويعمل الآن في جامعة الولاية بأريزونا. بين إسكالانت وشركاؤه أن ب. فيفاكس بدلا من أن ينبثق من أفريقيا إلى جانب أقدم البشر، مثلما فعله فيما يبدو ب. فالسيبارم، ربما ظل منتظرا أسلافنا حتى وصلوا ليستعمروا جنوب شرق آسيا. تطرح الأدلة أن أوثق أقربائه هي البلازموديا التي تُعدي قروا الماكاك الآسيوية.

لن أحاول تلخيص هذا الكيان من الأبحاث، لأننا قد تعمقنا بالفعل بما يكفي، ولكنني أود أن أنبه القارئ إلى جانب صغير يؤدي بما لا يقاوم إلى نقطة معينة خارج الموضوع. سجل أفراد فريق إسكالانت في 2005 أن ب. فيفاكس يتشارك في سلف حديث مع ثلاثة أنواع من ملاريا الماكاك. أحدها هو بلازموديوم نويلزي (Plasmodium Knowlesi)، وهو طفيلي معروف من بورنيو وشبه الجزيرة الماليزية، حيث يؤدي أحيانا إلى أن يعدي على الأقل أفراد نوعين محليين من الرئيسيات، الماكاك الطويل الذيل والماكاك الذي له ذيل كالخنزير. يشغل ب. نويلزي موضعا غريبا في الحوليات الطبية، بما في ذلك علاج الزهري العصبي<sup>(\*)</sup> (زهري الجهاز العصبي المركزي) الذي ظل لزمنا خلال أوائل القرن العشرين يعالج باستخدام إحداث حميات الملاريا صناعيا. جرت القصة كالتالي، دكتور روبرت نويلز كان عقيدا في الخدمات الطبية الهندية، خصصت له مهمة العمل في كلكتا في ثلاثينيات القرن العشرين

(\*) الزهري العصبي (neurosyphilis): مرض ينتقل بالجنس وكان منتشرا حتى النصف الأول من القرن العشرين ثم اختفى تقريبا مع ظهور البنسلين والمضادات الحيوية؛ وكان إذا لم يعالج مبكرا ينشر جراثيمه في الجسم فتصيب أجهزته كلها بالخلل بما فيها الجهاز العصبي. [المترجم].

وإجراء أبحاث على الملاريا. في يوليو 1931 أصبح يمتلك سلالة جديدة غير مألوفة من طفيلي الملاريا، مستمدة من قرد مستورد. استطاع نويلز أن يرى أن هذا بلازموديوم، لكنه ليس من أي نوع سبق التعرف عليه. قرر نويلز، أن يدرسه هو وزميل أصغر مرتبة، مساعد جراح اسمه داس غوبتا. حقنا الجرثومة في أنواع أخرى عديدة من القرود وتابعا تقدم العدوى. ثبت أن هذه السلالة اللغز من الميكروب تدمر قرود ماكاك الريسوس، مسببة حمى مرتفعة وأحمالا ثقيلة من الطفيليات في الدم تقتل الحيوانات سريعا. على أنها ليس لها سوى تأثير قليل في نوع آخر من الماكاك، ماكاك بونيت. حقن نويلز وغوبتا الجرثومة أيضا في ثلاثة متطوعين من البشر (نقول إنهم «متطوعون»، لكن حريتهم في الرفض موضع الشك)، أحد هؤلاء المتطوعين رجل محلي أتي إلى المستشفى للعلاج من عضة جرد في قدمه. غدا هذا الرجل البائس مريضا جدا - ليس من عضة الجرد بل مما حقن به من الملاريا - لاحظ نويلز وغوبتا في هؤلاء الأفراد بالتجربة (القرود والبشر) الذين عانوا من الحمى المتقطعة، أن فترة دورة الحمى يوم واحد، بما يميزها عن دورة اليومين أو الأيام الثلاثة المعروفة في حالات الملاريا البشرية. نشر نويلز وغوبتا ورقة بحث علمية عن هذا الطفيلي غير المعتاد لكنهما لم يعطيا له اسما. سرعان ما أعطته اسمه مجموعة أخرى من العلماء فسمته بلازموديوم نويلزي تشريفا لمكتشفه الأعلى مرتبة.

ينتقل بنا المشهد إلى شرق أوروبا. كان هناك في رومانيا باحث له صلات جيدة بأبحاث الملاريا اسمه ميهاي تشوكا، قرأ هذه الأدبيات، وثار اهتمامه بخصائص بلازموديوم نويلزي وإمكانات استخدامه، وكتب إلى أحد زملاء نويلز في الهند طالبا إحدى العينات. عندما وصل دم القرد، أخذ البروفيسور تشوكا يحقن جرعات من ب. نويلزي في مرضى الزهري العصبي. لم يكن في هذا جنون كما قد يبدو، وإن كان خطيرا حتى في رومانيا، ذلك أن مدى تأثير ب. نويلزي كان لا يعرف عنه وقتها سوى أقل القليل. ومع ذلك فإن تشوكا كان يتبع أحد خطوط العلاج التي لم يثبت أنها فعالة فقط، بل أيضا أقر بها علميا. في وقت يرجع إلى العام 1917، كان هناك عالم أعصاب من فيينا اسمه يوليوس

كل شيء يأتي من مكان ما

فاغنر - ياورغ، بدأ في تطعيم حالات المرضى المتقدمة في الزهري بسلالات أخرى من الملاريا، ولم يقتصر الأمر معه على نجاته من تهمة إساءة ممارسة الطب واتهامات أخرى، بل تلقى أيضا جائزة نوبل في الطب. فاغنر ياورغ رجل مرموق تقليدي، إلى حد كرهه، معاد للسامية ويدافع عن «الصحة العرقية»، ويحذ التعقيم الإجباري للمرضى العقليين، له شارب كثيف كشارب نيتشه، غير أن «علاجه الحراري» باستخدام الملاريا يبدو أنه ساعد الكثيرين من مرضى الزهري العصبي، كانوا من دون ذلك سيعانون في أيامهم الأخيرة بالملاجئ العقلية. كان هناك منطق بارد - بل ساخن - بالنسبة إلى طريقة علاج فاغنر ياورغ. لقد نجح لأن جرثومة الزهري بالغة الحساسية للحرارة.

ينتج الزهري عن خلية بكتيريا لولبية (تعرف أيضا بالملتوية = سبيروكيت) واسمه العلمي تريبونيميا بالاديوم (*Treponema palladium*). تكتسب خلية البكتيريا عادة في أثناء الاتصال الجنسي، وعندها تشق طريقها عبر الأغشية المخاطية مثلما تفعل الفتاحة اللولبية للسدادات، وتبتكر في الدم والغدد الليمفاوية، وإذا كان المريض سيئ الحظ بوجه خاص، فإن البكتيريا تصل إلى الجهاز العصبي المركزي، بما في ذلك المخ، وتسبب تغير الشخصية، والذهان، والاكتئاب، والخرف، والموت. على أي حال، كان هذا في غياب العلاج بالمضادات الحيوية؛ المضادات الحيوية الحديثة تعالج الزهري بسهولة. بيد أنه لم تكن هناك مضادات حيوية حديثة في العام 1917، والعلاج الكيماوي القديم المعروف باسم سلفرسان (الذي يحوي زرنيخا) لم يكن ينجح جيدا مع مرحلة الزهري المتأخر في الجهاز العصبي. حل فاغنر - ياورغ هذه المشكلة بعد أن لاحظ أن بكتيريا التريبونيميا بالاديوم لا تبقى حية في أنبوبة الاختبار عند درجة تعلو كثيرا عن 98,6 فهرنهايت. أدرك أن رفع درجة حرارة دم الشخص المصاب بالعدوى بدرجات قليلة قد يطهو خلية البكتيريا حتى الموت. هكذا بدأ يطعم المرضى ببلازموديوم فيفاكس.

كان يسمح للجراثيم أن تجري دورتها خلال ثلاث أو أربع ذروات للحمى، مسببا نكسات قوية للتريبونيميا إن لم تكن نكسات مميتة، ثم يعطي لها جرعات كينين، ليصل إلى التحكم في البلازموديوم. «التأثير رائع؛ أوقف تقدم

المرحلة المتأخرة من الزهري»<sup>(15)</sup>، وذلك وفقا لروبرت س. ديزوفيتس، وكان هو نفسه عالم طفيليات مرموقا وكاتباً يفيض حيوية كذلك. «انتشرت سريعا معاهد العلاج بالملاريا عبر أوروبا كلها واعتمدت الطريقة في مراكز كثيرة بالولايات المتحدة. وهكذا جرى إنقاذ عشرات الآلاف من مرضى الزهري من الموت الأكيد والمؤلم» - جرى إنقاذهم بالملاريا.

أحد هذه المعاهد الأوروبية كان في بودابست، ويعمل البروفيسور تشوكا نائب مدير له. رومانيا لها تاريخ طويل في النضال ضد الملاريا، ونصيبها أيضا في الزهري كذلك، غير أنه من الواضح أن تشوكا شعر بأن بلازموديوم نويلزي قد يكون سلاحا ضد الزهري العصبي أفضل من الأنواع الأخرى من الطفيلي. طعم تشوكا مئات عديدة بالطفيلي، وفي العام 1937 سجل نجاحا جيدا إلى حد معقول. استمرت برامجه العلاجية إلى ما يقرب من عشرين سنة تالية عندما ظهرت إحدى المشاكل. تكرار تمرير ب. نويلزي خلال سلسلة من العوائل البشر (بحقن الدم المعدي، وإتاحة تكاثر المبروزويت، ثم استخلاص الدم المعدي) جعل سلالة جراثيم تشوكا تتزايد فوعة بشكل غير مريح. بعد 170 عملية تمرير، أصبح هو وزملاؤه قلقين من تزايد ضراوة الجراثيم وأوقفوا استخدامها. كانت هذه أول إشارة تحذيرية، لكنها لا تزال مجرد تأثير عملي (التمرير كان ضروريا لإعادة توفير مدد من الطفيلي، لأنه لا يمكن زرعه في طبق أو أنبوبة للزرع؛ غير أن تمريره مباشرة خلال البشر كان يحرر الطفيلي من أي مما يكون من الضغوط التطورية المختلفة التي تستلزمها تكملة دورة حياته داخل البعوض). لقد أصبح مثل المرادف الفرطيسي للاعب البيسبول الضارب - قادرا جدا على ضرب الكرة، وقد حُرر من المسؤولية ليلعب خارج الميدان. بينت الأدلة الأخرى في النهاية أن ب. نويلزي يمكن أن يكون خطرا على البشر بالدرجة الكافية وهو في شكله المتوحش.

في مارس من العام 1965 كان هناك مساح أمريكي في السابعة والثلاثين، وظفه قسم الخرائط في جيش الولايات المتحدة وقضى شهرا في ماليزيا، يتضمن خمسة أيام في منطقة غابات في شمال شرق العاصمة كوالالمبور. حُجب اسم المساح عن الأدبيات العلمية وذلك لأسباب من الخصوصية الطبية (ولأسباب

كل شيء يأتي من مكان ما

أخرى فيما يمكن)، غير أن الحروف الأولى من اسمه كانت ب. و. حسب أحد التقارير كان ب. و. يؤدي عمله ليلا وينام في أثناء النهار. لنفكر: كم أن هذا بالغ الغرابة لمساح. ليست هذه بلاد «الصحراء»، حيث حرارة النهار تمنع العمل، والليل الرطب والقمر الساطع أكثر ملاءمة للنشاط. هذه غابة منطقة حارة. لماذا نظم المساح أعماله بهذه الطريقة، أو ما الذي يمكن له أن يمسحه (يسروعات تتألق نيرة؟ عشائر خفافيش؟ موارد طبيعية؟ موجات راديو؟) هذا أمر لم يفسر قط، وإن كان هناك تخمين بأنه كان جاسوسا. وقتها كانت ماليزيا تناضل خلال سنواتها الأولى للاستقلال وهي تحت ضغط من حكومة سوكارنو التي كان يدعمها الشيوعيون في إندونيسيا المجاورة، لا بد أن هذا جعل ماليزيا بؤرة للاهتمام الإستراتيجي للولايات المتحدة، أو ربما كان الأمر (حسب إحدى الشائعات) أنه كان يتابع إرشادات حركة المرور من الصين. على أي حال، أيا كانت الأسباب السياسية أو المساحية، فإن هذا المساح الوحيد قضى من الليالي في الغابة ما يكفي لأن يلدغ بالكثير من بعوض الأنوفيلة. وصل عائدا إلى قاعدة ترافيس للقوات الجوية، في كاليفورنيا وهو يحس بالاعتلال - الرعشة بردا، والحمى، والعرق. يالها من مفاجأة! خلال ثلاثة أيام أدخل ب. و. للمركز الإكلينيكي لمعاهد الصحة القومية في بيتيسدا، في ماريلاند، ونظم له علاج للملاريا. شخص أطباء المعاهد القومية للصحة بلازموديوم الملاريا، على أساس شكل الطفيليات في مسحات دمه تحت الميكروسكوب. غير أن هذا التعيين المحدد ناقضته الأدلة من دورة الحمى عنده، فطولها يوم واحد لا غير. ثم أتت المفاجأة الحقيقية. كشفت المزيد من الاختبارات عن أنه قد أصيب بعدوي من ب. نويلزي، ملاريا القرد. لم يكن يفترض أن هذا ممكن. كتب أربعة من الأطباء المشاركين أن «هذه الواقعة تشكل أول دليل على أن الملاريا القردية مرض حيواني مشترك حقيقي»<sup>(16)</sup>.

بكلمات أخرى إنها أحيانا عدوى في الإنسان وكذلك أيضا مرض في الماكاك. على أن حالة ب. و. اعتبرت شاذة، مجرد حالة حدثت مرة واحدة ونتاجت عن ظروف خاصة للغاية. هناك أناس كثيرون يقضون الليالي في الخارج بالغابة الماليزية - القرويون المحليون مثلا في أثناء الصيد - لكن هناك قلة لا غير من الزوار الأمريكيين، الذين يجرون مسحا أو تجسسا أو أيا ما كان، ويستطيعون

لاحقا الحصول على تشخيص طبي جيد لعلتهم من الحميات. هذا بالتقريب ما كانت عليه الأمور مع بلازموديوم نويلزي لخمس وثلاثين سنة، إلى أن بدأ عالمان ميكروبيولوجيان متزوجان من بورنيو الماليزية، واسمهما بالبير سنغ وجانيت كوكس - سنغ، البحث في أمر وقوع أنماط غريبة معينة من الملاريا تحدث في مجتمع معين داخل بورنيو.

وصل سنغ وكوكس - سنغ إلى بورنيو بطرق غير مباشرة. ولد سنغ في شبه الجزيرة الماليزية في عائلة من الشيخ أصولها من البنجاب، ثم ذهب إلى إنجلترا للدراسة الجامعية. حصل أخيرا على درجة الدكتوراه في ليفربول. أتت جانيت كوكس من بلفاست إلى ليفربول لدراسة الدكتوراه أيضا. تقابل الاثنان في مدرسة ليفربول لطب المناطق الحارة في العام 1984، ووجدا نفسيهما يتشاركان في الاهتمام بالملاريا، من بين أشياء أخرى (مدرسة ليفربول لطب المناطق الحارة، مدرسة قديمة مهيبة، وهي المكان المنطقي لرعاية مثل هذا الاهتمام؛ رونالد روس نفسه بعد أن غادر الخدمات الطبية الهندية وقبل إنشاء معهد روس في لندن، عمل أستاذا في مدرسة ليفربول). بعد بضع سنوات كان سنغ وكوكس - سنغ متزوجين ومعهما ابنتان صغيرتان، ورجعا ثانية إلى الشرق (بالنسبة إليه)، تحديدا إلى كيلانتان على الساحل الشرقي لشبه الجزيرة الماليزية. ثم عرضت عليه في العام 1999 فرصة لإجراء أبحاث تحت رعاية مدرسة طبية جديدة، فأعادا تحديد مقرهما في ساراواك، إحدى ولايتي بورنيو في ماليزيا، وأسسا معملها داخل جامعة ماليزيا ساراواك، وذلك في كوتشنغ، وهي مدينة غربية قديمة على نهر ساراواك. كان لدى راجا بروك<sup>(\*)</sup> قصر هناك في منتصف القرن التاسع عشر. وقد مر هناك الفريد راسل والاس<sup>(\*\*)</sup>. إنه مكان خلاب إذا كنت تريد فنادق صغيرة في الشوارع الخلفية وتجارة في قوارب النهر وأن تكون الغابة البورنية عند باب منزلك الخلفي. كلمة «كوتشنغ» تعني باللغة المحلية القطة، ومن هنا أتت كنية

(\*) هو جيمس بروك (1803 - 1868): مغامر بريطاني من مواليد الهند، أصبح حاكما لساراواك، ومن هنا جاء لقب راجا، أي الحاكم. [المحررة].

(\*\*) الفريد والاس (1823 - 1913): عالم تاريخ طبيعي بريطاني شارك داروين في نظرية التطور والانتخاب الطبيعي، وأقام فترة في ضيافة راجا بروك. [المترجم].



كل شيء يأتي من مكان ما

«مدينة القطة»، وعلى البوابة المؤدية إلى الحي الصيني فيها يجلس قط هائل من الإسمنت. على أن سنغ وكوكس - سنغ لم يختارا المدينة من أجل طابعها المحلي، بل لأنهما يتابعان مسار الملاريا. سرعان ما سمعا بعد استقرارهما بعض بيانات غريبة أتت من كابيت، وهي مقر مجتمع محاذ لأعلى نهر راجانغ في ساراواك. بلدة كابيت حاضرة مقاطعة كابيت، منطقة يسكنها أساسا شعب الإيبان وأفراده يعيشون في بيوت طويلة تقليدية، ويسافرون في النهر بقوارب شجرية، ويصطادون في الغابة، ويزرعون الأرز والذرة في بساتين على طول أحرف الغابة. بلازموديوم فيفاكس وبلازموديوم فالسيبارم هما أكثر جراثيم الملاريا شيوعا فيما سجل في ساراواك، أما ب. ملاري فهو الثالث في الترتيب، ويسبب جزءا صغيرا من المرض. المراحل المنقولة بالدم لهذه الجراثيم الثلاث يمكن تمييزها تحت الميكروسكوب بسرعة وسهولة إلى حد كبير، عندما تؤخذ عينة لمسحة دم فوق شريحة - وهذه هي الطريقة التي ظلت الملاريا تُشخص بها لعقود من السنين. غير أن الإحصائيات المسجلة يبدو أن فيها انحرافا؛ عرف سنغ وكوكس - سنغ أن جزءا كبيرا من كل حالات ب. ملاري كانت تأتي من كابيت. لماذا؟ يبدو أن هذه المقاطعة لها معدل عال ملحوظ لوقوع حالات من هذا النوع وبخاصة من الملاريا. بالإضافة إلى ذلك فإن معظم حالات كابيت كانت شديدة بالدرجة الكافية لأن تستلزم علاجاً بالمستشفى - بدلا من أن تكون حالات خفيفة أو لا تلاحظ إلا بالكاد، كما هو نمطي في حالات ب. ملاري. مرة أخرى، لماذا؟ وضحايا كابيت كانوا أساسا من البالغين، ممن كان ينبغي أن تكون لديهم مناعة بسبب تعرضهم السابق للمرض - بخلاف الأطفال الذين بسبب عدم مناعتهم كانوا الضحايا المعتادين لـ ب. ملاري. ما الذي يجري؟ سافر بالبير سنغ بالقارب حتى كابيت وأخذ عينات من ثمانية مرضى، وخز إصبع كل منهم وجفف قطرة الدم فوق قطعة من ورق الترشيح. عندما عاد إلى كوتشنغ، أخذ يعمل على هذه العينات هو ومساعد بحث شاب اسمه أناند راداكريشنان، فمررا العينات خلال اختبار جزيئي باستخدام تفاعل البوليميريز المتسلسل، وكان وقتها المعيار الجديد في وسائل تشخيص الملاريا، كما يحدث في أماكن أخرى كثيرة، كما أنه الطريقة الأكثر دقة إلى حد بعيد لتعيين الجراثيم، بدلا

من الحلقة في خلايا الدم الحمراء المصابة بالعدوى من خلال الميكروسكوب. تؤدي طريقة تفاعل البوليميرز المتسلسل إلى تكثير شظايا دنا، ثم يلي ذلك تحديد تتابعات القواعد (قراءة الهجاء الوراثي) لهذه الشظايا. وهذا كله يسر أعماقا أبعد كثيرا من الفحص بالميكروسكوب، فهو يتيح للباحث أن يرى ما تحت مستوى الخلية من حروف الشيفرة الوراثية الواحد بعد الآخر. هذه الشيفرة مكتوبة بالنيوكليوتيدات، وهي مكونات من جزيئات دنا و RNA. يتكون كل نيوكليوتيد من قاعدة نيتروجينية مرتبطة بجزيء سكر وقطعة أو أكثر من الفوسفات. إذا كان دنا يشبه سلما لولبيا تدعمه جديلتان حلزونيتان، فإن القواعد النيتروجينية هي درجات السلم التي تربط الجديلتين. يوجد في دنا أربعة أنواع من القواعد - مكونات جزيئية تعرف بالأدينين، والسيتوزين، والغوانين، والثيمين واختصاراتها أ، س، ج، ث (A, C, G & T) وهي قطع صغيرة في لعبة «السكرابل» الوراثي العظيمة (\*). لعل القارئ قد سمع من قبل عن ذلك في قناة ديسكفري، غير أن المادة الأولية فيها تستحق تكرارها، لأن الشيفرة الوراثية فيها شكل حاسم من الأدلة عن طريقه يتبين علماء الأمراض الآن الجرثومة الممرضة. جزيء RNA يعمل على ترجمة دنا إلى بروتينات (وله أدوار أخرى كما سنرى) وهو يحوي قطعة أو قاعدة اسمها يوارسيل تحل محل الثيمين وبالتالي فإن قطع مباراة «السكرابل» هنا هي: أ، س، ج، يو.

كان سنغ وكوكس - سنغ، بمساعدة من راداكريشنان يبحثون عن شذف دنا و RNA المميزة لطفيليات البلازموديوم عموما - ووجدوا بعضا منها. لكن هذه الشذف لم تكن آتية من ب. ملاري، ولا من ب. فيفاكس، ولا من ب. فالسيبارم. كانت تمثل شيئا جديدا، أو أنها على أي حال تمثل شيئا نحن أقل توقعا له ودراية به.

تبين من المزيد من الاختبارات والمقارنات أن خمسة من مرضى كابيت قد أصابتهم عدوى «بلازموديوم نويلزي». لم يكن هناك تجمع من الحالات داخل بيت واحد من البيوت الطويلة، وهذا ملمح آخر غير متوقع. غياب التجمع يعني أن هؤلاء الأفراد لم يمرروا الطفيلي أحدهم إلى الآخر عن طريق البعوض. يبدو أن كل مريض قد أصابه المرض من بعوضة قد لدغت قرد ماكاك.

(\*) السكرابل: مباراة يتسابق فيها اللاعبون في تكوين كلمات بحروف في أيديهم يضعونها فوق اللوحة. [المترجم].



تقع كلية الطب والعلوم الصحية بجامعة ماليزيا ساراواك فوق مرتفع أملس يبعد عشر دقائق لا غير بالعربة من الفنادق الجديدة الكبيرة ومباني السوق القديم عند ضفة نهر كوتشنغ. وجدتُ بالبير سنغ هناك في مكتبه بالدور الثامن، وهو رجل وسيم لطيف في نحو الخمسين محاطا بالكتب والأوراق وجوائز الغولف. كانت له لحية داكنة بدأت تتخذ لونا رماديا، ويرتدي عباءة بلون أرجواني - أسود، ونظارات للقراءة تتدلى حول عنقه. مع أنه هو وزوجته كانا سيغادران البلدة في اليوم التالي، للالتقاء بموظفي الصحة بمكان آخر في بورنيو، غير أنهما وافقا على أن يمنحاني بعض الوقت. كان اكتشافهما ب. نويلزي بين أفراد من سكان كاييت لايزال خبرا جديدا إلى حد ما، مع تضمينات عن علاج الملاريا في كل ماليزيا وما يتجاوزها، وكانا سعيدين بالحديث عن ذلك.

سرت مع بالبير من المرتفع العالي عبر الشارع إلى مقهى هندي جنوبي متواضع للغاية، هو مقهاه المفضل، حيث ابتاع لي وجبة غداء «برياني» وحكى لي عن جده البنجابي السيخي الذي هاجر إلى ماليزيا، وعن دائرته الخاصة في ليفربول. سمعت عن أن ب. نويلزي يعيش بنجاح من دون أي أعراض في قرود الماكاك طويلة الذيل وسط ظلة سقف الغابة. وسمعت عن مساح، جاسوس، خرج إلى الغابة الماليزية في مكان ما، غير أن المعلومات كانت تتطير والطعام كان جيدا فلم أستطع أن أعقل هذا الجزء حتى وقت لاحق. مع العودة إلى مكتبه أعاد سنغ بحماس عظيم سرد قصة غوليوس فاغر- ياورغ، والعلاج الحراري بالملاريا الموجه ضد الزهري، وتعديل البروفيسور تشوكا باستخدام ب. نويلزي لهذا الغرض في رومانيا، ومرة أخرى قصة المساح الأمريكي الغامض الذي أصابته العدوى بهذا المرض القردي في البرية. عرض سنغ علي صورا فوتوغرافية على شاشة كمبيوتره، صورا للبيوت الطويلة للإيبان على طول أعلى نهر راجانغ. وقال إن هناك ثماني مجموعات عرقية مختلفة، لكن الإيبان هم الأغلبية. هناك منزل طويل يتسع لأي عدد من خمس إلى خمسين عائلة. وهذا عظيم لإجراء أبحاث مسح على الدم - لن يكون عليك أن تنتقل من بيت إلى بيت. وهناك مشهد نمطي آخر: أترى هذه الخضرة، ستظن أنها حشائش، حسنا؟ لكنها ليست حشائش، إنها حقل لمحصول غير مقشور في

كل شيء يأتي من مكان ما

التل، الأرز، وهم يزرعون أيضا الذرة. في وقت الحصاد يبقى الناس ليلا في الخارج في أكواخ بجوار حقولهم، وهم يحاولون إبعاد قرود الماكاك التي تأتي للإغارة على المحاصيل. وهم لا يطلقون الرصاص على الحيوانات، لأن الرصاص باهظ التكلفة والماكاك صاحب الذيل الطويل لا يعطي إلا قدرا صغيرا جدا من اللحم. يوجد أيضا في بعض البيوت الطويلة تقليد صارم: إذا قتلت قردا فستزور روحه رحم زوجتك الحامل، مع تأثيرات رهيبية في الوليد. القردود جسورة ومثابرة، ويجب إبعادها عن أرز التل - من الواضح أن هذا يعتمد على التلويح بالذراع، والصراخ، وطرق الأواني. ليلتان، ثلاث ليال في صخب؛ وهكذا يبقى الناس في الخارج هناك. وبالطبع يلدغهم بعوض الغابات الليلي، بما في ذلك الأنوفيلة لا تنس (Anopheles latens)، الحشرة الرئيسية التي تنقل ب. نويلزي في هذا الجوار.

يقول بالبير، «هكذا فإن التحكم هنا فيه مشكلة. كيف يمكنك أن تتحكم في هذا؟» الرجال والنساء معا مصابون بالعدوى. حياتهم تعتمد على الذهاب داخل الغابة، حيث تتوافر قرود الماكاك وكذلك البعوض.

عرض علي صورا مكبرة من شرائح الميكروسكوب ممتلئة بخلايا بشرية مصابة بعدوى الملاريا. بدت بالنسبة إلي دوائر ونقطا. أما بالنسبة إليه فهي تروفوزويت، وشيزونت، وغاميتوسيت. كان يتكلم بسرعة. نعم، من السهل أن نخطئ ب. نويلزي على أنه ب. ملاري إن كان هذا ما تنظر إليه، أنا موافق على ذلك. لا عجب أن طرائق الوراثة الجزيئية قد فتحت آفاقا جديدة للتمييز. لا عجب أن هذا النوع من ملاريا الأمراض الحيوانية المشتركة ظل يُساء تشخيصه لزمنا طويلا. ثم نزلنا أسفل السلم لنزور زوجته في المعمل.

جانيت كوكس - سنغ امرأة صغيرة الحجم لها شعر قصير أسمر - محمر، وملامح لطيفة، وكلامها لا يكاد يعكس أي أثر لأصولها من بلفاست. كانت تجلس إلى طاولة معمل، غير بعيدة عن ماكينة تفاعل البوليميريز المتسلسل، وأمامها جهاز متابعة كمبيوترها الكبير، وأسفل توجد أرفف تستقر فوقها صناديق ممتلئة بعينات دم على ورق ترشيح، جففت ورصت بعيدا، أرشيف ثمين من المواد الخام استخلصت منه هي وزوجها الكثير من بياناتهما. دعنا نفكر فيه كأنه كنز مخبوء من دنا. قالت لي كوكس «لقد أنشأنا هذه الطريقة

من تفاعل البوليميرز المتسلسل بحيث نستطيع أن نأخذ نقاط الدم فوق ورق الترشيح ونجري بحثا لطيفا على وبائيات الملاريا من أماكن بعيدة جدا». مقاطعة كابيت في ساراواك هي حقا مكان بعيد.

على مقربة فوق الأرضية تقبع أحواض تخزين عديدة كبيرة للنيتروجين السائل لنقل العينات المجمدة، وهي طريقة أكثر إرهاقا لجلب الدم إلى المعمل، ليست مما انقضى زمنه تماما، لكنهما الآن يلتفان حولها للوصول إلى غرضهما، بواسطة تكتيك ورق الترشيح. بعد الرحلة الأولى أعلى النهر، حيث وخز سنغ ثمانية أصابع ثم جفف أوراق الترشيح للعينات الثماني بحيث نتج عن ذلك أول إشارة عن ب. نويلزي، واصل بعدها هو وكوكس- سنغ جمعهما للبيانات بزيارات لمستشفى كابيت والبيوت الطويلة المجاورة. وسعا أيضا من مدى ما يصلان إليه بأن ندبا غيرهما لإجراء تكتيك ورق الترشيح. أرسلنا صناديق أدوات فيها هذا الورق للأجزاء الأخرى من ساراواك، لتكون بين أيدي مساعدين مدربين، ثم تعود إليهم نقط دم مجففة لكنها قيمة. استخدمنا خرامات ورق من طراز عتيق (لكنها معقمة بعناية لتجنب التلوث)، وخرما نقطتين صغيرتين غامقتين من كل ورقة، وعالجنا هاتين النقطتين عن طريق ماكينة تفاعل البوليميرز المتسلسل. تحمل نقطتان تقشيريتان هكذا ما يقرب من عشرين ميكرولترا من الدم، وهو ما يكفي بالضبط لاستخلاص دنا. ثم يلزم لدنا أن يجري تكثيره انتقائيا حتى يستطيعا العمل به. وصفت كوكس- سنغ لي طريقة معينة استخدمناها، تعرف باسم تفاعل البوليميرز المتسلسل المتداخل، وهي ترسم لي رسما تقريبا على ظهر ورقة إحدى الصحف في أثناء حديثها. وحدات فرعية صغيرة، ألف وخمسمائة من النيوكليوتيدات، من رنا الريبوسومي. أخذت أحقق في الخربشات المرسومة. عندما يحوزان المنتج المضخم، يرسلانه إلى معمل البر الرئيسي لتحديد تسلسل التتابعات الوراثية. نتائج التتابعات تكون في سلسلة طويلة نوعا ما من الحروف، فقرة مكتوبة بالشيفرة الوراثية كأنها تتهجد لعنة سحر خانقة (أ س ج س ج أ ج ج أ ج س ج س ث ..!)، وهذه يمكن إدخالها إلى قاعدة بيانات واسعة على الخط لمقارنتها بمرجعيات معروفة. هكذا، كما تقول، أمكنهما تعيين ب. نويلزي في هذه العينات الأولى، وبعدها في المزيد.

كل شيء يأتي من مكان ما

شد زوجها صندوقا إلى الخارج وفتحه. وقال بكبرياء هادئ «هذه مجموعتنا من نقط الدم». تقع بورنيو خارج الدرب الممهد. وافترض أنه لا يزورها عدد كبير من الصحافيين العلميين. في داخل الصندوق ملف أنيق من أظرف بلاستيكية، يحوي كل واحد قطعة من ورق مسامي حجمها لا يزيد على حجم بطاقة عمل؛ وتوجد فوق كل بطاقة نقطة سوداء صدئة. بالقرب من مركز النقطة الغامقة في البطاقة التي تفحصتها عن كذب، يوجد ثقب صغير مكتمل الاستدارة. النقطة المثقوبة المنقوصة هناك، قد سلمت من قبل أسرارها للعلم. نثار حلو من دنا.

سنغ وكوكس - سنغ مثل كل العلماء معهما مساعدون وزملاء، وخلال أول سنتين لعمل أفراد الفريق على سكان كايت باستخدام نقط ورق الترشيح وجهاز تفاعل البوليميريز المتسلسل وجدوا 120 حالة من ب. نويلزي. لو كان العمل لا يزال يجري تحت تأثير الافتراضات التشخيصية والطرائق القديمة، فسيحكم عندها على معظم أو كل هؤلاء الأفراد بأنهم مصابون بـ «ب. ملاري»، الشكل الحميد من الملاريا، وبالتالي فإنهم سيتلقون أدنى رعاية طبية أو لن يتلقوا رعاية بالمرة. هكذا فإنهم كانوا سيعانون أو تسوء حالتهم. مع تشخيصهم على النحو الصحيح وإعطائهم علاجا هجوميا بأدوية مثل الكلوروكين، سيتحقق شفاؤهم. ظهرت أوراق البحث العلمي التي تصف هذه النتائج في عدد من المجلة البريطانية المهيبة «ذا لانست»، (المشرط)، لتقدم برهانا قويا لما طرحته الحالة الغربية للمساح ب. و. : وهو أن ملاريا ب. نويلزي مرض حيواني مشترك.

وسع أفراد الفريق أبحاثهم بين 2001 و2006، وعينوا المزيد من مئات الحالات من ب. نويلزي، بما في ذلك 266 حالة من ساراواك، و41 حالة من سبابه (الولاية الماليزية الأخرى فوق جزيرة بورنيو)، و5 من منطقة شبه الجزيرة الماليزية في الشمال الشرقي تماما من كوالالمبور - ربما ليس بعيدا عن المكان الذي التقط فيه ب. و. عدوى حالته في 1965. وجدوا أيضا ب. نويلزي في معظم قرود الماكاك الطويلة الذيل التي أمكنهم أخذ الدم منها، بما يؤكد أن هذه القرود عائل خازن. الأمر الأكثر إثارة أن أفراد الفريق اكتشفوا أربع حالات وفيات بشرية - أربعة مرضى بالملاريا، ذهب كل واحد منهم إلى أحد المستشفيات وشخص خطأ على أنه حالة ب. ملاري (على أساس الميكروسكوب، أي الطريقة القديمة)، وظهرت عليهم

أعراض شديدة وماتوا. مع التبصر بتحليل عينات دمهم بعد موتهم باستخدام تفاعل البوليميريز المتسلسل، تبين أن الحالات الأربع كانت تعاني من ب. نويلزي. بتكشّف هذه الحقائق طُرح شيء أكثر من أن ب. نويلزي مرض حيواني مشترك، وهو أن الناس يموتون لأن الأطباء ومتخصصي الميكروسكوبات ليسوا واعين لهذه الحقائق. أخبرني كوكس - سنغ أن ورقة البحث، التي قدمت فيها مع سنغ وزملائه بحث حالات الوفاة الأربع، كانت أصلا قد رفض نشرها. «والسبب هو أننا قلنا إن هذا كان ....»، وأكمل زوجها الجملة «... كان يسبب حالات وفاة». قالت، موافقة، «كان يسبب حالات وفاة. وهم لم يكونوا يحبون ذلك»، كانت تعني بكلمة «هم» مراجعي مخطوطات أوراق البحث عند «لانسيت»، الذين لا تعرف أسماءهم. كان محررو المجلة قد وافقوا على ورقة بحثهم الأولى، لكنهم رفضوا هذه بناء على نصيحة هؤلاء المراجعين، وسبب هذا جزء منه أنه لا يوجد برهان مطلق على سبب الموت في الحالات الأربع. بالطبع لم يكن هناك برهان مطلق لأن كوكس- سنغ وسنغ كانا يعملان على عينات دم محفوظة في أرشيف، ويعيدان بناء القصص من الملفات الطبية، لفهم مرض أربعة أفراد كانت أجسادهم غير متاحة منذ زمن طويل لإجراء تشريح ما بعد الوفاة. «هكذا نالتنا المتاعب من هذه الورقة». غير أنه في النهاية وافقت مجلة محترمة أخرى على الورقة ونشرت فيها أوائل 2008، وسببت إثارة لها قدرها. كان عنوان الورقة يفيد بجوهرها، وهو أن ملاريا بلازموديوم نويلزي في البشر ليست نادرة ولا حميدة، ذلك أن «ملاريا بلازموديوم نويلزي في البشر واسعة الانتشار وتهدد الحياة».

العلم عملية تؤدّي في المعامل والميدان، لكنه أيضا حوار يجري في الدوريات. عندما يكون العالم منفصلا بعيدا عن معظم أنداده يكون من المهم بوجه خاص أن يكون العالم جزءا من هذا الحوار، حتى في عصر البريد الإلكتروني. في هذا السياق أتبع سنغ وكوكس- سنغ ورقة البحث العلمي الثانية بمقال في مجلة أخرى، لخصا فيه اكتشافاتهما، واستعرضا ما سبق من معرفة، وطرحا بعض التوصيات القوية. كان عنوان الورقة «وجهة نظر»، عنوان مقال افتتاحي حذر، لكنه في الحقيقة أكثر من ذلك كثيرا: إطلالة عامة ثرية بالمعلومات، مقال مفعم بالأفكار، وفيه تحذير. لم تكن هناك قائمة بمؤلفين مشاركين؛ تحدث سنغ



كل شيء يأتي من مكان ما

و كوكس- سنغ معا، وحدهما. ظهر هذا المقال مطبوعا في زمن لا يسبق كثيرا لقائي معهما، وكنت أحمل نسخة منه.

كتبنا ليقولا إن ملاريا بلازموديوم نويلزي ليست عدوى جديدة منبثقة للبشر، بل إنها كانت تصل إلى الناس منذ زمن، لكنها تعاني إغفال الانتباه إليها. هناك ثلاثة صنوف من الرئيسيات الآسيوية تعمل كعوامل خازنة لها: الماكاك طويل الذيل، الماكاك الذي له ذيل كالخنزير، وقرود أوراق الشجر المخططة. ربما تكون هناك قرود أخرى لم تحدد هويتها بعد وتؤوي الطفيلي أيضا. انتقال العدوى من قرد إلى قرد (ومن القرد إلى الإنسان) يتم بطريق البعوض الذي ينتمي إلى مجموعة واحدة من أنواع على صلة قرابة وثيقة، هي «الأنوفيلة ليوكوسفيروس» (Anopheles leucosphyrus) وأبناء عمومته، بما فيها الأنوفيلة لاتنس في بورنيو. الأنوفيلة لاتنس بعوضة تسكن الغابة وتعودت على لدغ الماكاك، لكنها تلدغ البشر أيضا إذا سنحت لها ظروف من الضرورة والفرص اللازمة. يتزايد دخول البشر إلى غابات بورنيو - فيقتلون قرود الماكاك ويزيحونها من مكان إقامتها، ويقطعون الأخشاب، ويشعلون النيران، ويخلقون مزارع ضخمة من نخيل الزيت ومزارع صغيرة للعائلة، طارحين أنفسهم كعائل بديل - وبذا تتزايد الضرورة والفرص، (أزيلت الغابات من بورنيو بمعدل سريع خلال عقود السنين الأخيرة، إلى حد أن غطاءها من الغابات أصبح الآن أقل من 50 في المائة؛ في حين أن سكان الجزيرة من البشر قد تزايدوا إلى ما يقرب من 16 مليونا. لم تستشهد كوكس- سنغ وسنغ بهذه الحقائق وإن كان واضحا أنهما يحتفظان بها في ذهنهما). مع وجود هذه الظروف كتبت كوكس- سنغ هي وسنغ، من الممكن أننا نجهز المسرح لتحول العائل عند ب. نويلزي بما يماثل تحول العائل المفترض لـ ب. فيفاكس<sup>(17)</sup>. تحول العائل الذي يعنيه هو التحول من قرود الماكاك إلى البشر.

عبرا لي عن هذا الشاغل نفسه. هل ابتدعنا هذا المدلل اللطيف ليدخل من نويلزي؟ كانت كوكس- سنغ هي التي تسأل. وهي تعني بكلمة «المدخل» الفرصة الإيكولوجية. «ما الذي ستفعله البعوضة؟ إذا بدأنا بأخذ الكثير من موطنها البيئي، هل ستتكيف البعوضة عندها لأن تكون في بيئة غاباتها أقل؟».

تركت كوكس - سنغ هذه الفكرة لتنساب، وسكتت برهة، لتكمل ثانية. «أعتقد بأمانة أننا قد وصلنا إلى نقطة حرجة، وينبغي أن نكون مترقبين. ينبغي أن نترقب الوضع بحرص شديد جدا. نأمل ألا يحدث شيء»، لكنها بالطبع تعرف جيدا أن شيئا ما يحدث دائما بالفعل. الأمر فقط مسألة ماذا وأين.

## 31

مر على حوارى مع بالبير سنغ وجانيت كوكس - سنغ شهور وسنوات ومازلت أتساءل حول بلازموديوم نويلزي. تذكرت نقطة غريبة أثارها العالمان، وهي أن ب. نويلزي، بخلاف طفيليات الملاريا الأخرى، لديه القدرة على التكاثـر بأنواع عديدة من الرئيسيات. إن له ذوقا انتقائيا في العوائل ذات الدماء الحارة. فهو يعدي قرود الماكاك طويلة الذيل وتلك التي ذيلها كالخنزير وقرود ورق الشجر المخططة، وذلك من دون أن يزعج هذه العوائل كثيرا، وهو يصيب البشر بعدواه ويسبب لهم أحيانا ملاريا يمكن أن تكون شديدة. وهو يصيب بعدواه قرود ماكاك الـريسوس - كما بينت تجارب المعمل - ويقتلها بكل سرعة وتأكيد. كشف المزيد من الأبحاث التجريبية أنه يستطيع أن يصيب بالعدوى مدى واسعا من الرئيسيات، بما في ذلك قرد القشة الصغير (المارموسـت) من أمريكا الجنوبية. وكذلك قرود البابون الأفريقية، وأنواع أخرى من قرود الماكاك الآسيوية. وهكذا فإنه طفيلي يتصف بنزعة عمومية فيما يتعلق بالعوائل للمرحلة اللاجنسية من دورة حياته - مرحلة السبوروزويت حتى مرحلة الغاميتوسيت، التي تحدث في دم وكبد الثدييات. هؤلاء ذوو النزعة العمومية ينحون إلى النجاح عند تغير الظروف الإيكولوجية.

أتذكر أيضا تصويرا حيويا من مقالهما بإطلالته العامة. كان ذلك تخطيطا لخريطة المنطقة يظهر الهند، وجنوب شرق آسيا، وعالم الجزر الذي تقبع بورنيو في المركز منه. تبين الخريطة في لمحة واحدة مدى اتساع توزيع بعوض الأنوفيلة ليوكوفيروس وقرود الماكاي طويلة الذيل. هناك خط متصل يحدد المجال المحلي للبعوض، يحيط جنوب غرب الهند وسريلانكا في لفة لولب صغيرة، متصلة بهما وحدهما، ثم لفة لولب أكبر كثيرا وغير منتظمة تمتد منتشرة عبر الخريطة من دون اتساق، كأنها وحش أميبا قارية. اللفة الكبرى من اللولب تضم بوتان وميانمار ونصف بنغلاديش؛ والولايات الهندية الشمالية الشرقية بما يتضمن

كل شيء يأتي من مكان ما

أسام؛ وجنوب الصين هما يتضمنان يونان وهينان وتايوان؛ وتايلند وكمبوديا وفيتنام ولاوس؛ وكل ماليزيا؛ وكل الفلبين؛ ومعظم إندونيسيا، وتمتد شرقا بما يتجاوز بالي وسولاويزي. المنطقة داخل هذا الخط، بناء على حساباتي التقريبية، تحوي ما يقرب من 818 مليوناً من الأفراد - أي ثمن سكان العالم تقريبا، يعيشون داخل النطاق الأعظم لبعوض الأنوفيلة ليوكوسفيروس. جرى أيضا تتبع نطاق توزيع قرود الماكاك طويلة الذيل وحدد على الخريطة: خط متقطع يحيط تقريبا بالمنطقة نفسها مثل نطاق البعوض، إن لم يكن بالغ الكبر مثله.

هل من المبالغة القول إن هؤلاء الملايين الثمانمائة والثمانية عشرة من الأفراد كلهم في خطر من الإصابة بمالاريا ب. نويلزي؟ نعم، سيكون في ذلك مبالغة. أحد الأسباب أن قرود الماكاك طويلة الذيل توجد فقط في بقع متفرقة بهذه المساحة المهولة، فهي تعيش أساسا في مواطن بيئية على الأطراف، حيث يلتقي المشهد الخلوي الذي عدله البشر مع الغابة. والسبب الآخر هو أن مستوى تعرض البشر للخطر يعتمد على عوامل أخرى إلى جانب النطاقات الجغرافية للبعوض والقرود، فهو يعتمد على ما إذا كان هذا البعوض يخرج من الغابة ليلدغ البشر، وما إذا كان الناس يذهبون إلى الغابة ليُلدغوا. يعتمد هذا الخطر أيضا على ما إذا كانت هناك امتدادات لها قدرها من الغابة تترك قائمة داخل تلك المنطقة، وإذا لم يكن الأمر هكذا، فكيف يكون رد فعل البعوض؟ مع مواصلة اقتلاع الغابات، هل ينقرض بعوض الغابة، أو أنه يتكيف؟ يعتمد الأمر أيضا على ما إذا كان الطفيلي يصبح راسخا أبلغ الرسوخ داخل السكان البشر بحيث إن القرود والعوائل لا تصبح بعد ضرورية. كما يعتمد على ما إذا كان الطفيلي يستعمر ناقلا جديدا، ليتوصل إلى الانتقال عن طريق نوع آخر من البعوض - يكون أعضاؤه أكثر رغبة في البحث عن البشر في بيوتهم الطويلة، وقراهم، وبلداتهم. وبكلمات أخرى، يعتمد الأمر على المصادفة، والإيكولوجيا والتطور.

بدأ الوعي بمالاريا ب. نويلزي ينتشر، والفضل في ذلك يرجع في جزء كبير منه إلى سنغ وكوكس - سنغ. الأصعب هو معرفة ما إذا كان الطفيلي نفسه ينتشر. ظهرت تقارير في الدوريات العلمية توثق حالات قليلة داخل كل المنطقة الأوسع. هناك رجل من بانكوك قضى عدة أسابيع في منطقة غابات بجنوب تايلند ولدغه

البعوض عند الفجر والغسق. هناك جندي شاب في سنغافورة أجرى تدريباً في غابة ممتلئة بالبعوض والمأكاك. هناك خمس حالات من بالاوان، وهي جزيرة في الفلبين فيها غابات كثيفة. كما أن رجلاً أستراليا كان يعمل في كاليمانتان (بورنيو الإندونيسية)، بجوار منطقة غابات، والتمس لاحقاً العلاج بمستشفى في سيدني. هناك سائح فنلندي قضى شهراً في شبه الجزيرة، بما في ذلك خمسة أيام في الغابة من دون شبكة واقية للفرش. ثم انتهى به الأمر وهو مريض في هلسنكي. توجد أيضاً حالات من الصين وميانمار. وكلها أعطت نتائج إيجابية لب. كنوليسي. لا أحد يعرف كم من الحالات مرت من دون تسجيل أو من دون إدراكها.

البشر يُعتبرون نسبياً نوعاً من رئيسيات صغيرة السن، وبالتالي فإن أمراضنا أيضاً صغيرة السن. نحن اقترضنا مشاكلنا من كائنات حية أخرى. بعض هذه الأمراض المعدية، مثل هندرا وإيولا، تزورنا فقط من حين إلى آخر، وعندما يحدث ذلك، فإنها سرعان ما تصل إلى طرق مسدودة. هناك أمراض معدية أخرى تفعل مثل ما فعلته أنواع الإنفلونزا وفيروس نقص المناعة البشري<sup>1</sup>، رسخت ثابتة، لتنتقل من شخص إلى آخر، وتنجز اندفاعاً واسعاً سريعاً، وهي دائمة النجاح داخل عالم الموطن البيئي الذي هو نحن. بلازموديوم فالسيبارم، وبلازموديوم فيفاكس فعلاً ذلك أيضاً، ابتداءً من أصولهما في الرئيسيات غير البشرية.

ربما يكون ب. نويلزي في مرحلة انتقالية - أو على أي حال في مرحلة انتشار متأرجح - ونحن لا نستطيع أن نعرف خطته للمستقبل. إنه على أي حال واحد من الفرطيسات؛ وليست لديه خطط، فهو ببساطة يتفاعل مع الظروف. ومن الممكن أنه سيتكيف مع النزعة المتغيرة بين العوائل من الرئيسيات - أعداد أقل من القروء وأكثر من البشر - كما تكيفت من قبل أبناء العمومة من البلازموديومات عبر العصور. في أثناء ذلك هو يخدم كعامل تذكير جيد يذكرنا بما هو حاسم بشأن أي مرض حيواني مشترك: ليس فقط من أين يأتي الشيء، وإنما أيضاً إلى أي مدى سيذهب.

## وجبة عشاء في مزرعة الجرذان

32

في أواخر فبراير 2003، ركب مرض سارس (SARS) في طائرة من هونغ كونغ وذهب إلى تورونتو.

عند وصوله إلى كندا لم يلق ترحيباً، غير أنه خلال أيام أخذ يجعل من نفسه أمراً محسوساً. قتل سارس الجدة التي تبلغ الثامنة والسبعين التي حملته إلى داخل البلد، وقتل ابنها الراشد بعد ذلك بأسبوع، وانتشر خلال المستشفى الذي تلقى الابن فيه العلاج. أدى سارس بشيء من السرعة إلى أن يصيب بالعدوى عدة مئات أخرى من سكان تورونتو، مات منهم في النهاية واحد وثلاثون. أحد من أصيبوا بالعدوى امرأة فلبينية في السادسة والأربعين، وتعمل في أونتاريو مشرفة تمريض، وقد طارت

«أسهمت عوامل عديدة في تقييد نطاق وتأثير الوباء، كان حظ البشرية الطيب عاملاً واحداً فقط منها»

المؤلف

عائدة للوطن بالفلبين لزيارة في عيد الفصح، وبدأت تشعر بالاعتلال في اليوم التالي لوصولها (ولكنها ظلت على نشاطها، تتسوق وتزور الأقرباء) وبدأت سلسلة جديدة من الإصابة بالعدوى في جزيرة لوزون. هكذا فإن سارس قد انتقل لنصف الطريق حول العالم وعاد ثانية، وذلك في وثلثين لخطين للطيران خلال ستة أسابيع. لو كانت الظروف مختلفة - تأخر أقل على الأرض في تورونتو، زائر أكثر تبكيرا يتجه من هناك إلى لوزون أو سنغافورة أو سيدني - لربما أمكن للمرض أن يكمل دورته العالمية في زمن أسرع كثيرا.

عندما نقول إن «مرض سارس قد ركب في طائرة» فإن في هذا تعبير كناية وشخصنة، وهو محظور على كتاب مقالات الدوريات العلمية ولكنه مسموح به لأمثالي أنا. وأنت تعرف ما الذي أعنيه: إن ما ركب بالفعل في الطائرة في كل من تلك الحالات هو امرأة سيئة الحظ تحمل نوعا من عامل عدوى فعال. الجدة التورونتية ذات الثمانية والسبعين عاما، ومشرفة التمريض الأصغر سنا تظلان مجهولتي الاسم في التقارير الرسمية وتتعينان فقط بالسن، والجندر، والمهنة، والحروف الأولى من الاسم (مثل ب. و. المساح المريض بالملايا)، وذلك التزاما بالخصوصية الطبية. بالنسبة إلى العامل الفعال في العدوى - لم يُعَيَّن أو يُسَمَّ إلا بعد أسابيع من بدء تفشي الوباء. لم يكن هناك أحد متأكد عند هذه المرحلة المبكرة ما إذا كان هذا العامل فيروسا، أو خلية بكتيريا، أو أي شيء آخر.

في الوقت نفسه وصل المرض إلى سنغافورة، وفيتنام، وتايلاند، وتايوان، وبكين. أصبحت سنغافورة مركزا لبؤرة أخرى. في هانوي، حمل رجل أعمال أمريكي صيني العدوى معه من هونغ كونغ وأصبح مريضا بما يكفي لأن يستحق أن يفحصه الدكتور كارلو أورباني، وهو إيطالي متخصص في الطفيليات، وخبير في الأمراض المعدية اتخذ مقره هناك للعمل لمنظمة الصحة العالمية. مات رجل الأعمال خلال عشرة أيام؛ مات د. أورباني أيضا خلال شهر واحد. مات أورباني في مستشفى في بانكوك، حيث طار إليها لحضور مؤتمر لعلم الطفيليات، لم يستطع قط أن يشارك فيه. نتيجة لأبحاثه في منظمة الصحة العالمية التي أثارت إعجابا كثيرا، فإن موته أصبح مثالا لنمط أكبر: معدلات

وجبة عشاء في مزرعة الجرذان

عالية من العدوى، ومعدلات عالية للوفاة، بين أعضاء المهنة الطبية الذين يتعرضون لهذا المرض الجديد الذي يبدو أنه يزدهر في المستشفيات ليثب عاليا خلال السماء.

وصل سارس إلى بكين عن طريق وسيلتين على الأقل من وسائل النقل، إحداهما هي الطائرة 112 بخطوط طيران الصين، التي طارت من هونغ كونغ في 15 مارس. (الطريق الآخر داخل بكين هو بواسطة عربة أجرة، عندما ركبها امرأة مريضة من مقاطعة شانكسي وهي تلتمس علاجاً أفضل في العاصمة القومية؛ الطريقة التي حدثت بها عدوى هذه المرأة، هي ومن أصابتهم بالعدوى بدورها تعد فرعاً مختلفاً من القصة). رحلة الطائرة رقم CA112 أقلعت من هونغ كونغ في ذلك اليوم وهي تحمل 120 فرداً، بما في ذلك رجل مصاب بحمى وبسعال في حالة تتزايد سوءاً. مع هبوط الطائرة في بكين بعد ذلك بثلاث ساعات، كان اثنان وعشرون مسافراً آخرون واثنان من أفراد طاقم الطيران قد تلقوا جرعات مُعدية من جراثيم الرجل الذي كان يسعل، ومن هؤلاء انتشرت العدوى خلال أكثر من سبعين مستشفى في بكين لا غير - نعم، «سبعون» - لتصيب بالعدوى ما يقرب من أربعمئة من العاملين بالرعاية الصحية وكذلك من المرضى الآخرين وزوارهم.

في الوقت نفسه تقريباً، أصدر الرسمىون في المركز الرئيسي لمنظمة الصحة العالمية في جنيف تحذيراً عالمياً حول تلك الحالات من المرض الرئوي غير المعتاد في فيتنام والصين. (لم تُذكر كندا والفلبين لأن هذا كان قبل إدراك تورطهما في المشكلة). يقول بيان التحذير إن وباء قد بدأ في فيتنام بمريض واحد (ذلك الذي فحصه كارلو أورباني) وقد «أدخل المستشفى للعلاج من متلازمة» (\*) تنفسية حادة، شديدة، أصلها غير معروف»<sup>(1)</sup>. الفاصلة الصغيرة بعد كلمة «شديدة» تعكس حقيقة أن هذه الصفات الثلاث هي وأحد الأسماء لم تُصنّف بعد بمنحها اسماً ما. بعد ذلك بعدة أيام، أخذ يتكشف نمط هذه الأوبئة المتأرجحة، وأصدرت منظمة الصحة العالمية بياناً عاماً آخر للإنذار. صيغ هذا

(\*) متلازمة تعني مجموعة أعراض مرضية تظهر متلازمة معاً من دون سبب واضح يجمعها معاً، وقد يتبين فيما بعد أن أصلها هو مرض واحد معين. [المترجم].

البيان كنصيحة عاجلة للسفر. قيل في البيان إنه «خلال الأسبوع الماضي تلقت منظمة الصحة العالمية تقارير عما يزيد على 150 حالة جديدة يشك في أنها ملتزمة تنفسية حادة، شديدة، severe, acute respiratory syndrome (واختصارها سارس (SARS)، حالة من التهاب رئوي غير نمطي لم يتعين بعد سببها»<sup>(2)</sup>. استشهدت النصيحة بالمديرة العامة لمنظمة الصحة العالمية وقتها دكتورة غرو هارلم برونديتلاند وهي تتحدث بصراحة قائلة: «ملتزمة سارس هذه هي الآن تهديد للصحة على نطاق العالم. يحسن بنا أن نعمل معا، كما أضافت: «وأن نفعل ذلك سريعا» كما تضمن قولها، للعثور على العامل المسبب ووقف تقدمه.

هناك جانبان جعلتا سارس شديد التهديد هكذا وهما درجة قدرته على العدوى - خاصة في سياقات العاملين بالرعاية الصحية - وكذلك ارتفاع معدلات الوفاة منه، وهي أعلى كثيرا مما في الأشكال المألوفة من الالتهاب الرئوي. إحدى الصفات الأخرى المندرة بالسوء أن الجرثومة الجديدة، أيا ما تكون، يبدو أنها تجيد إلى حد بالغ ركوب الطائرات.

## 33

لم تكن هونغ كونغ هي أصل السارس، فهي مجرد البوابة لنشره دوليا... وهي «قرية» جدا من أصله. الظاهرة كلها بدأت بهدوء، قبل ذلك بشهور عديدة، في مقاطعة غوانغدونغ بأقصى جنوب البر الرئيسي في الصين، مكان تزدهر فيه التجارة وممارسات طهي متميزة، ترتبط بها هونغ كونغ ارتباط البرنقيل<sup>(\*)</sup> ببطن الحوت.

هونغ كونغ التي كانت ذات مرة مستعمرة بريطانية، ضمت في العام 1997 إلى جمهورية الصين الشعبية - ولكنها ضمت على أساس خاص، محفظة بنظامها القانوني الخاص، واقتصادها الرأسمالي، ودرجة من الاستقلال الذاتي السياسي. منطقة إدارة هونغ كونغ الخاصة تشمل كولون وأقاليم أخرى من الأرض الرئيسية، وكذلك جزيرة هونغ كونغ وجزرا أخرى عديدة، وهذه المنطقة تشارك في الحدود مع غوانغدونغ مع انسياب التبادل الحر للزوار والتجارة.

(\*) البرنقيل: حيوان بحري قشري يلتصق عادة بجوانب السفن والصخور والأسماك الكبيرة. [المترجم].



يعبر هذه الحدود كل يوم بالسفر برا أكثر من ربع مليون فرد. على أنه مع هذه الصلات التجارية السهلة والمزايا في الزيارات، فإنه لا يوجد الكثير من الاتصال المباشر بين الطبقة الرسمية في هونغ كونغ ومدينة غوانغدونغ عاصمة غوانغدونغ الإقليمية، وهي مدينة من 9 ملايين نسمة تقبع على بعد ساعتين بالطريق البري من العبور. تُرشد الاتصالات السياسية من خلال الحكومة القومية في بكين. هذا القيد ينطبق أيضا، وبكل أسف، على المعاهد العلمية والطبية في كلا المكانين - مثل جامعة هونغ كونغ بمدرستها الطبية الممتازة، ومعهد غوانغجو للأمراض التنفسية. كنتيجة لانعدام الاتصالات الأساسية، فضلا عن مقاومة التعاون في البحث والتشارك في العينات الإكلينيكية، فإن ذلك سبب مشاكل وتأخيرات في الاستجابة لسارس. في النهاية حُلّت المشاكل ولكن التأخيرات كانت لها تبعات. عندما عبرت العدوى الحدود لأول مرة من غوانغدونغ إلى هونغ كونغ، لم تعبر معها إلا معلومات قليلة جدا.

تُصرّف المياه في غوانغدونغ بواسطة نهر جو (اللؤلؤة)، وتعرف هناك منطقة بأسرها (بالإنجليزية) بأنها دلتا نهر اللؤلؤ، وهي كل المنطقة الساحلية التي تضم هونغ كونغ، وماكاو، وغوانغجو، ومدينة جديدة على الحدود اسمها شنزن، وكذلك فوشان، وجونغشان وبلدات أخرى محيطة. في 16 نوفمبر 2002 أتى إلى فوشان رجل في السادسة والأربعين يعاني من الحمى وكرب تنفسي. كانت أول حالة من هذا الشيء الجديد، بمدى ما يمكن أن تؤكد التحقيقات الوبائية. لم تُتح لاحقا أي عينات من دمه أو مخاطه للفرز باختبارات المعمل، ولكنه في الحقيقة قد قدح سلسلة من حالات أخرى (زوجته، وعمته التي زارته في المستشفى، وزوج عمته وابنتهما) وهذه الحقيقة تطرح بقوة أن ما كان لديه هو سارس. لم يذكر اسمه أيضا، ووُصف ببساطة بأنه «موظف حكومي محلي»<sup>(3)</sup>. الجانب الوحيد البارز في ملفه هو أنه ساعد في تجهيز بعض الوجبات، كانت مكوناتها تتضمن 'دجاجا، وقطة منزلية، وثعبانا. وجود ثعبان في قائمة الطعام ليس غريبا في غوانغدونغ. إنها مقاطعة من آكلي لحوم نهمين، أقوياء المعدة، حيث يمكن الخلط بين قائمة الحيوانات التي تعتبر لذيذة وبين محل لبيع الحيوانات المدللة أو حديقة حيوان.

بعد مرور ثلاثة أسابيع، في أوائل ديسمبر خر أحد الطهاة مريضا في مطعم في شينجن وعنده أعراض مماثلة. كان هذا الرجل يعمل طاهيا للتقليب والقلي، وعلى الرغم من أن مهام عمله لم تكن تتضمن قتل الحيوانات البرية أو إخراج الأحشاء، فإنه كان يتداول قطعها المفرومة والمقطعة في مكعبات صغيرة. أحس الرجل باعتلاله في شينجن، فركب عائدا إلى بيته في مدينة أخرى، هيوان، والتمس العلاج الطبي هناك في مستشفى الشعب بمدينة (هيوان)، وهناك أصاب بالعدوى ما لا يقل عن ستة من العاملين بالرعاية الطبية قبل أن يُنقل إلى مستشفى في غوانغجو على بعد 130 ميلا تجاه الجنوب الغربي. ركب معه في عربة الإسعاف إلى غوانغجو طبيب شاب أصابته العدوى أيضا.

قبل أن يمر زمن طويل، في أواخر ديسمبر ويناير، وقعت حالات أخرى من هذا المرض في جونغشان، على بعد ستين ميلا جنوب غوانغجو وفي الغرب بالضبط من هونغ كونغ عبر دلتا نهر اللؤلؤ. خلال الأسابيع التالية العديدة جرى التعرف على ثمان وعشرين حالة هناك. تشمل الأعراض الصداع، وحمى مرتفعة، وقشعريرة، وآلاما جسدية، وسعالا شديدا مستمرا، ويسعل المريض ليخرج بلغما دمويا، مع تدمير للرئتين يتقدم تدريجيا، وتنزع الرئتان إلى أن تتصلبا وتمتلئا بالسائل، بما يسبب الحرمان من الأوكسجين ويؤدي في بعض الحالات إلى فشل العضو والموت. كان ثلاثة عشر مريضا من جونغشان من العاملين بالرعاية الصحية، وواحد منهم على الأقل كان طاهيا آخر، كانت قائمة طعامه تتضمن الثعابين، والثعالب، وقط الزباد (ثدييات تنحو إلى الحجم الصغير وعلى صلة بعيدة بالنمس)، وكذلك الجرذان.

لاحظت السلطات في مكتب غوانغدونغ الإقليمي للصحة وجود تجمع حالات في جونغشان وأرسلت فرقا من «الخبراء» للمساعدة في العلاج والوقاية، ولكن لم يكن هناك حقا أي خبر في هذا المرض الملغز، غير المحدد، ليس بعد. إحدى هذه الفرق أعدت وثيقة نصائح عن العلة الجديدة، وأسماها «الالتهاب الرئوي غير النمطي»<sup>(4)</sup> («فيديان» باللغة الكانتونية). كانت هذه هي العبارة التي استخدمتها منظمة الصحة العالمية بعدها بأسابيع في إنذارها العالمي،

وهي صياغة شائعة وإن كانت غامضة. الالتهاب الرئوي غير النمطي قد يكون أي نوع من عدوى للرئة لا يمكن إرجاعها للعوامل المسببة المألوفة، مثل خلية بكتيريا العقديّة الرئوية (*Streptococcus pneumonia*). استخدام هذا العنوان المألوف كان فيه ما ينحو إلى الإقلال من، وليس تأكيداً، تفرد خطورة ما يحدث في جونغشان. هذا الالتهاب الرئوي ليس غير نمطي فقط؛ إنه شاذ، وعنيف، ومخيف.

ذهبت الوثيقة الإرشادية إلى مكاتب الصحة والمستشفيات في المقاطعة كلها (ولكنها فيما عدا ذلك أ بقيت سرا)، وقد وفرت أيضاً قائمة بالأعراض ذات الدلالة والإجراءات الموصى بها للتحكم ضد الانتشار الأوسع للمرض. كانت هذه التوصيات أقل مما ينبغي ومتأخرة عما ينبغي. في نهاية الشهر كان هناك تاجر جملة للمأكولات البحرية قد زار جونغشان حديثاً وذهب لإجراء فحص في مستشفى، وقدح زناد سلسلة للحالات المعدية كان أن طافت حول العالم.

تاجر المأكولات البحرية هذا رجل اسمه جو زوفنغ. كان صاحب التميز بأنه أول «ناشر فائق» لوباء السارس. الناشر الفائق لمرض هو مريض يعدي مباشرة، لسبب أو لآخر، عدداً من الأفراد أكثر إلى حد بعيد مما يفعله المريض المعدّي النمطي. معدل  $R_0$  (هذا المتغير المهم الذي أدخله جورج مكدونالد إلى رياضيات المرض) يمثل متوسط عدد حالات العدوى الثانوية التي تسببها كل حالة عدوى أولية عند بدء أحد الأوبئة، أما الناشر الفائق فهو شخص يتجاوز المتوسط على نحو هائل. وبالتالي فإن وجود ناشر فائق للمرض يكون عاملاً حاسماً في الشروط العملية التي ربما تفوت نظر الرياضيات المعتادة. وفق ما كتبه ج. أو. لويد - سميث وزملاء عديدون في مجلة «نيتشر» فإن تقديرات  $R_0$  للسكان قد تحجب عن الرؤية ما له قدره من التغير الفردي في القدرة على العدوى<sup>(5)</sup>، الأمر الذي «ألقي عليه ضوء كاشف في أثناء الانبثاق العالمي للمتلازمة التنفسية الحادة الشديدة (سارس)، ضوء تلقىه العديد من أحداث «النشر الفائق» للمرض حيث يحدث أن أفراداً معينين يؤدّون إلى عدوى أعداد كبيرة إلى حد غير معتاد من الحالات الثانوية». ماري

سيدة التيفوئيد (\*) كانت ناشرة مرض فائقة على نحو أسطوري. كما يلاحظ لويد - سميث ومن شاركوه في ورقة البحث، فإن أهمية هذا المفهوم، هو أنه إذا كان هناك وجود للناشرين الفائقين، وإذا كان يمكن تعيينهم في أثناء وباء للمرض، فإن إجراءات التحكم ينبغي أن تهدف إلى عزل هؤلاء الأفراد بدلا من أن تُطبَّق على نحو أوسع وأكثر انتشارا عبر السكان بأكملهم. وعلى عكس ذلك، لو أننا عزلنا صحيا تسعة وأربعين مريضا معديا، وفاتنا واحد فقط، وكان هذا الواحد ناشرا فائقا، تكون جهودنا للتحكم قد فشلت، ونواجه وباء. غير أن هذه النصيحة المفيدة كانت توجه بالتبصر وراء في 2005، وهي متأخرة أكثر مما ينبغي في التطبيق على تاجر السمك جو زوفنغ في أوائل 2003.

يبدو أنه لا أحد يعرف أين التقط السيد جو عدواه، وإن كان يُفترض أن ذلك لم يكن من طعام بحري. السمك والقشريات البحرية لم تضمّن قط بين العوائل الخازنة الممكنة للجراثومة الممرضة التي تسبب سارس، كان جو يدير متجرا في سوق سمك رئيسي، ومن الجائز أن دائرة أنشطته كانت تتقاطع مع أسواق أخرى لما هو حي، بما فيها الأسواق التي تقدم الطيور المدجنة والبرية والثدييات. أيا كان المصدر، فإن العدوى رسخت فيه، وذهبت إلى رئتيه، وسببت السعال والحمى، ودفعته إلى أن يلتمس العون في مستشفى غوانغجو في 30 يناير 2003. بقي في هذا المستشفى يومين فقط، نقل خلالهما العدوى لما لا يقل عن ثلاثين من العاملين بالرعاية الصحية. ساءت حالته، فنقل إلى مستشفى ثان، مكان متخصص في معالجة حالات الالتهاب الرئوي غير النمطية. في أثناء نقله أصيب بالعدوى طبيبان آخران، وممرضتان وسائق سيارة إسعاف آخر، وذلك في أثناء لهاث جو طلبا للتنفس، مع القيء، ونثر رذاذ البلغم فيما حوله بعربة الإسعاف. في المستشفى الثاني وضعت له أنبوبة لإنقاذه من الاختناق، بمعنى أنه أدخلت أنبوبة مرنة عميقا في فمه، لتمر عبر فتحة مزمار الحنجرة، ثم أسفل القصبة الهوائية لداخل الرئتين لمساعدته على

(\*) Typhoid Mary: سيدة أيرلندية اسمها ماري، عملت طاهية في الولايات المتحدة في أوائل القرن العشرين وكانت حاملة لجراثيم التيفوئيد في مزارعها من دون أن تظهر عليها أي أعراض مرضية. تفرز الممرضة الجراثيم في بول وبراز ماري، وهي لا تتبع قواعد النظافة الشخصية، مما أدى إلى أنها نشرت العدوى بين 51 فردا، مات منهم ثلاثة. [المترجم].

التنفس. هذا الحدث يمثل مفتاحا مهما آخر من حيث تفسير الطريقة التي ينتشر بها السارس بفعالية بالغة بواسطة المستشفيات في أرجاء العالم. إدخال أنبوبة للتنفس إجراء بسيط، على الأقل نظريا، غير أنه يمكن أن يكون صعب التنفيذ في أثناء ردود الفعل لأدوات إبعاد الفكين، والرشاش من لفظ المريض للطعام أو للعباب. كانت المهمة صعبة بوجه خاص مع جو، رجل بدين، تحت تأثير المسكنات وفي حالة حمى، وعلى الرغم من أن مرضه لم يُعَيَّن بعد، فإن من يعتنون به من الأطباء والممرضات بدا أنهم كان لديهم بعض إحساس بالخطر الذي يتعرضون له. كانوا يعرفون وقتذاك أن هذا الالتهاب الرئوي غير النمطي، أيا ما كان، هو أكثر قابلية للانتقال وأكثر قتلا من حالات الالتهاب الرئوي من النوع الشائع. وفق ما رواه توماس إبراهيم، وهو مراسل أجنبي محنك مقره في هونغ كونغ «في كل مرة يبدأون فيها في إدخال الأنبوبة كان يحدث تفجّر» من مخاط دموي<sup>(6)</sup>. يواصل إبراهيم القول:

«يتناثر هذا فوق الأرضية، والمعدات، وعلى وجوه، ومآزر الهيئة الطبية. كانوا يعرفون أن المخاط يُعدي بدرجة كبيرة، ولو كانوا في السياق العادي للأمور لنظفوا أنفسهم بأسرع ما يمكن. أما مع وجود مريض في حالة حرجة يرفض ويدفع ما حوله، ومع وجود أنبوبة دخل نصفها فقط في قصبته الهوائية، والمخاط والدم يتسربان إلى الخارج، لم يكن هناك أي مجال لأن يبارح أي منهم المكان».

في هذا المستشفى، أُصيب بالعدوى من جو ثلاثة وعشرون طبيا وممرضة، إضافة إلى ثمانية عشر مريضا آخر وأقربائهم، مرض أيضا تسعة عشر عضوا من عائلته هو نفسه، أصبح جو نفسه يُعرف في النهاية بين أعضاء الهيئة الطبية في غوانغجو بأنه «ملك السم». نجا جو من المرض، وإن كان الكثيرون ممن أصابتهم العدوى منه - سواء عدوى مباشرة أو عدوى غير مباشرة في نهاية سلسلة طويلة من الملامسين - لم ينجوا.

إحدى هذه الحالات الثانوية كان طبيا في الرابعة والستين اسمه ليو جيانلون، أستاذ في علم الكلى بالمستشفى التعليمي الذي عُولج فيه جو أول مرة. بدأ البروفيسور ليو يشعر بأعراض مشابهة للإنفلونزا في 15 فبراير، بعد

أسبوعين من تعرضه لجو، ثم بدا أنه غدا في حال أحسن - أحسن كما ظن - بالدرجة الكافية لأن يتبع خطته لحضور حفل زفاف ابن أخيه في هونغ كونغ. ركب هو وزوجته حافلة الساعات الثلاث من غوانغجو في 21 فبراير، وعبرا الحدود، وقضيا أمسية مع العائلة، ثم حجزا في فندق متوسط اسمه متروبول، يفضله رجال الأعمال والسائحون في مقاطعة كولون بهونغ كونغ. أعطيت لهما الغرفة 911 عبر المصاعد في منتصف ممر طويل، وهي حقيقة أصبحت لها أهمية مركزية في التحقيقات الوبائية اللاحقة.

حدث أمران مصريان في تلك الليلة في فندق متروبول. ساءت حالة البروفيسور؛ يبدو أنه عند نقطة معينة قد عطس، وسعل، أو أنه (كما يعتمد على ما تكونه الرواية التي تصدقها) قد تقيأ في ممر الدور التاسع. على أي حال، فإنه ألقى بجرعة لها قدرها من الجرثومة الممرضة التي جعلته مريضا ليعدي على الأقل ستة عشر نزلا آخر وزائرا للفندق. وبالتالي، فإن البروفيسور ليو أصبح الناشر الفائق الثاني المعروف لهذا الوباء.

من بين نزلاء الفندق المشاركين في الدور التاسع، كانت هناك جدة من كندا عمرها ثمانية وسبعون، سبق لي أن ذكرتها من قبل، كانت قد أتت لزيارة العائلة، ثم قضت عدة ليالٍ في فندق «متروبول» مع زوجها، وذلك كجزء من صفقة شاملة لخط الطيران والفندق. كانت حجرتها 904 تماما عبر الممر وأسفل بسلام قليلة من حجرة البروفيسور ليو. تصادفت إقامتها مع وجوده لمدة ليلة واحدة - ليلة 21 فبراير 2003 - ربما يكونان قد تشاركا في ركوب المصعد. ربما يكونان قد مرا في رواق المدخل، ربما لم تقع عين أحدهما بأي حال على الآخر. لا أحد يعرف، ولا حتى اختصاصيو الأوبئة. ما هو معروف هو أن البروفيسور استيقظ في اليوم التالي وهو يشعر بأنه عليل بدرجة لا تسمح له بأن يحضر أي زفاف، وبدلا من ذلك حجز لنفسه في أقرب مستشفى، ثم مات في 4 مارس.

بعد يوم واحد من مغادرة البروفيسور ليو متروبول، غادرته أيضا الجدة الكندية وقد أنهت زيارتها لهونغ كونغ. كانت قد أصابتها العدوى ولكن من دون أعراض بعد، وكانت فيما يفترض تشعر بأنها على ما يرام، وهكذا ركبت طائرتها لتعود إلى وطنها تورنتو، وهي تنقل معها سارس عالميا.

كان هناك طريق آخر لنشر سارس دوليا من فندق متروبول ويؤدي إلى سنغافورة، وذلك عندما عادت امرأة شابة اسمها إستر موك من إجازة تسوق في هونغ كونغ وهي تحس بحمى. كان هذا في 25 فبراير. اشتركت طوال الليالي الأربع الماضية مع صديقة لها في الحجرة 938 في المتروبول على بعد نحو عشرين خطوة من حجرة البروفيسور ليو.

بعد أن عادت موك إلى وطنها في سنغافورة، تلكأت الحمى كما ظهر عندها سعال. في 1 مارس استشارت موك الأطباء في مستشفى تان توك سنغ، وهي منشأة عامة كبيرة تقع وسط مبانٍ جديدة لامعة في الشمال بالضبط من مركز المدينة. أُجري تصوير للصدر بأشعة إكس بين بقعا بيضاء على رئتها اليمنى، وبعدها أدخلت موك المستشفى بتشخيصها على أنها حالة التهاب رئوي غير نمطية. إحدى الطبيبات اللاتي رأينها اسمها برندا آنغ وهي استشارية عليا للأمراض المعدية، اتفق على أنها أيضا مسؤولة عن التحكم في العدوى في تان توك سنغ. على أنه لم يكن هناك إنذار معين بشأن التحكم في العدوى عندما أتت إستر موك بحالتها إلى المستشفى. أخبرتني برندا آنغ في وقت لاحق أن «أحدا منا لم يكن يعرف ما تكون الحالة».

وافقت آنغ على أن تحكي لي القصة من الذاكرة، بعد ست سنوات من الأحداث، وعلى الرغم من أنها أُنذرتني بأن ذكرياتها قد تكون مختلطة، مرقعة، فإنها بدت في كثير من النقاط مضبوطة. التقينا في حجرة اجتماع داخل بناء صغير منفصل فوق أراضٍ لتان توك سنغ؛ كانت هذه حجرة تستخدم على نحو متقطع لاجتماعات هيئة العاملين، وكفصل دراسي لطلبة الطب في أثناء جولاتهم على المرضى، على أنها خصصت لنا لمدة ساعة. آنغ امرأة ضئيلة الحجم، صريحة، ترتدي فستانا بلون أرجواني فاتح. في اتباع للتحفظات الطبية لم تستخدم اسم إستر موك، وإنما تحدثت بدلا من ذلك عن «سيدة شابة» كانت «أول حالة مؤشرة». في أثناء قيامها بدورها استشارية للأمراض المعدية كانت د. آنغ قد رأت هذه الحالة المؤشرة الأولى. ساعدها في ذلك مساعدها (طبيب أصغر سنا يتدرب على التخصص)، أخذ عينات المخاط من

موك لزرها. لم يكن المساعد يرتدي قناعا، كما أخبرني آنغ. لم يكن هناك أحد في تان توك سنغ يرتدي قناعا ضد العدوى في بداية الأمر، ولكن المساعد، على خلاف آنغ نفسها، أصابه المرض.

تكشفت حالته لاحقا مع بعض مضاعفات درامية. في الوقت نفسه تعاملت آنغ وزملاؤها مع حالة الالتهاب الرئوي عند إستر موك التي ازدادت سوءا، وهم على غير وعي بأن المرأة الشابة في طريقها لأن تصبح ناشرا فائقا آخر لهذا المرض الذي لم يجر بعد تعيين هويته أو اسمه.

وُضعت موك أولا في عنبر مفتوح، كانت أسرته قد وضعت متقاربة، وهي قريبة من المرضى الآخرين وأعضاء الهيئة الطبية وهم يجيئون ويروحون، بعد أيام قليلة أخذت موك تلهث طلبا للهواء، ونقلت إلى وحدة الرعاية المركزة. أخبرني آنغ أن هذا بدا غير معتاد، أن تصاب امرأة شابة بالتهاب رئوي بالغ الشدة هكذا - أمر بلغ من غرابته أنه في يوم الجمعة من ذلك الأسبوع، عندما أتى أطباء من مستشفيات أخرى في سنغافورة لزيارة تان توك سنغ لإجراء دورات مرور أسبوعية كبيرة على المرضى، فإن آنغ وزملاءها قدموا هذه الحالة من الالتهاب الرئوي غير النمطي لمناقشتها. عندما سمع أحد أطباء مستشفى سنغافورة العام الأعراض والتاريخ المرضي تكلم قائلا: إن هذا عجيب، لأننا لدينا أيضا حالة التهاب رئوي غير نمطي، امرأة أخرى شابة عادت حديثا من هونغ كونغ. بعد قليل من التدقيق عرفوا أن حالة مستشفى سنغافورة العام هي لصديقة إستر موك، التي شاركتها الحجرة 938 في متروبول. أتى هذا في لحظة من إدراك مصحوب بقشعريرة.

في الأيام التالية وصل مزيد من حالات الالتهاب الرئوي غير النمطي إلى تان توك سنغ، معظمها أو كلها له ارتباط بإستر موك. أولا أمها. بعدها بثلاثة أيام القس راعي كنيسستها، وكان قد زار إستر في المستشفى ليصلي لها، ثم عاد كمريض. ثم ظهر أبوها، وهو يعاني السعال، وبصاقا مخططا بالدم، وبعدها جدتها للأم، ثم خالها. بحلول منتصف الشهر كانوا جميعا مرضى في تان توك سنغ. بدأ يتولد الإنذار بالخطر من هذا التجمع لعائلة موك، وفي أثناء ذلك وصلت بعض أنباء أخرى منذرة بالسوء إلى برندا آنغ. في يوم الخميس 13



مارس، أخبرها مساعد إداري بأن أربع ممرضات من عنبر موك الأصلي قد دخلن وهن مريضات. أربع ممرضات يصيبهن المرض في يوم واحد، لم يكن هذا بأي حال قريبا من أي حدود طبيعية. قالت لي آنغ بحدة، وأنا أجلس أمامها لأخط ملاحظاتي، «هذه لحظة قرار محدد بالنسبة إلي، كل شيء يزداد تسارعا».

بل كانت هناك أحداث على صلة بذلك تتزايد تسارعا على نطاق العالم كله وليس فقط في تان توك سنغ، وإن كانت آنغ وزملاؤها لا يعرفون شيئا عنها بعثد. في جنيف، بما يكاد يكون في الوقت نفسه بالضبط، أصدرت منظمة الصحة العالمية تحذيرها العالمي عن «متلازمة تنفسية حادة وشديدة أصلها غير معروف». سرعان ما ولج داخل الحلبة الرسميون في وزارة صحة سنغافورة، ونهبوا إلى أن هناك ثلاث حالات من الالتهاب الرئوي غير النمطي (إستر موك وصديقتها، إضافة إلى حالة أخرى) قد ظهرت من فورها، وكلها أمكن تتبع أصلها إلى فندق متروبول في هونغ كونغ. أدى هذا إلى وضع حالة موك في منظور أكبر كثيرا. يبدو أن شخصا ما من الوزارة قد استدعى رئيس المجلس التنفيذي لتان توك سنغ، حيث دُعي إلى اجتماع لكبار الهيئة الطبية في المستشفى. تقول آنغ إن رئيس المجلس التنفيذي، ورئيس اللجنة الطبية، ومدير التمريض، وآنغ نفسها كرئيسة للتحكم في العدوى وآخرين، كلهم أتوا إلى هذه الحجرة لمناقشة ما كان يحدث. وسألت: «أتوا إلى هذه الحجرة؟».

وقالت: «هذه الغرفة، الغرفة نفسها». كان هذا عندما أخبرهم رئيس المجلس التنفيذي قائلا: «أعتقد أن لدينا بين أيدينا حالة وباء. ونحن في حاجة إلى تنظيم العمل».

كان هناك طبيب اسمه ليو يي سين له خبرة سابقة بالتعامل مع وباء نيباه، وعهد إليه بحشد الإجراءات الخاصة بالاستجابة. أعطت وزارة الصحة النصيحة لقيادة تان توك سنغ بأن: استعدوا لقبول الحالات، لأننا بدأنا نرى مزيدا منها، أصدقاء وأقرباء المجموعة الأولى، الذين يظهرون الآن الأعراض. دفع ليو يي سين الناس إلى التحرك. أقاموا خيمة خارج أحد العنابر لعمل فرز للمرضى، وأحضروا ماكينة أشعة إكس للتأكد من الحالات الممكنة لإصابة الرئة. أدخل معظم الناس العنابر العامة، ولكن الحالات الأكثر مرضا ذهبت إلى الرعاية

المكثفة. مع امتلاء أول وحدة للرعاية المكثفة، حولت وحدتان أخريان إلى وحدات عناية مكثفة للساسرس، للتعامل حصريا مع الحالات الإضافية. العزل والتمريض وراء حواجز كانا من إجراءات التحكم المهمة، وإن كانت آنغ وزملاؤها لا يعرفون بعد ما الذي يعزلونه. قالت لي: «دعني أذكرك أنه طوال هذا الوقت لم تكن توجد اختبارات تشخيصية». وهي تعني أنه لا توجد اختبارات تكشف وجود أو غياب عامل فعال للعدوى يمكن لومه، لأنه ما من أحد بعد قد عيّن ذلك العامل. «كنا نمضي في طريقنا وقد تأسس خالصا على علم الوبائيات - بالنسبة إلى ما إذا كانت هناك ملامسة مع بعض المرضى مصدر العدوى». إنها حيلة كحيلة رجل أعمى.

في يوم الجمعة من ذلك الأسبوع، أي 14 مارس، كان سيقام في فندق وستن حفل العشاء والرقص السنوي للمستشفى الذي خطط له وينتظره الجميع منذ زمن طويل. أجري ذلك وفق ما خطط تقريبا، وإن كانت برندا آنغ وبعض الزملاء قد جلسوا إلى موائد نصف خالية وهم يتساءلون. أين ليو يي سين، أين هذا الزميل، وأين ذلك الزميل؟ حسن، كانوا غائبين في ظروف صارمة - هناك في المستشفى، يحركون الأسرة وأثاثا آخر لتهيئة المكان من أجل الطوارئ. صباح السبت، انضمت آنغ نفسها إلى جموعهم المتزاحمة.

في حدود قدرتها كرئيسة للتحكم في العدوى، جعلت كل الأعضاء العاملين يرتدون المآزر، والقفازات، وأقنعة ذات قدرة ترشيح عالية الرقم 95، أي النوع الملائم بإحكام أكثر من مجرد الأقنعة الجراحية. لكنها واجهت نقصا في هذه الإمدادات، ثم هناك أيضا التضخم في السوق السوداء؛ ارتفع سعر الأقنعة الرقم 95 في سنغافورة من دولارين للقطعة إلى 8 دولارات للقطعة، مع ذلك مازالوا يعملون بأفضل ما يستطيعون. في 23 مارس، وهو الوقت الذي أصبح فيه للمرض اسم معترف به دوليا، أصبحت تان توك سنغ المستشفى المخصص لساسرس في سنغافورة، مع وجوب نقل كل المرضى إليه من المستشفيات الأخرى. قيّدت الزيارات. أعضاء هيئة العاملين يرتدون الأقنعة، والقفازات والمآزر.



على أنه قبل التنفيذ الكامل لإجراءات العزل والوقاية، حدثت واقعة أخرى لناشر فائق للمرض، وهو هذه المرة في وحدة رعاية الشرايين التاجية للقلب بالمستشفى. أدخلت إلى أحد العنابر المفتوحة امرأة متوسطة العمر لديها مشاكل صحية متعددة، بما في ذلك السكري ومرض القلب؛ أصابتها العدوى هناك من أحد العاملين بالرعاية الصحية، كان بدوره قد أصابته العدوى من إستر موك. ثم عانت المرأة الأكبر سناً أزمة قلب ونقلت إلى وحدة رعاية الشرايين التاجية. لم تكن أعراض الالتهاب الرئوي غير النمطي قد ظهرت عليها بعد، ليس على أي حال بالدرجة الكافية لمقارنتها بأزمة شرايينها التاجية. في وحدة الرعاية التاجية أدخلت أنبوبة فيها بواسطة اختصاصي القلب المناوب، بمساعدة من نائب في قسم القلب. مرة أخرى، كما حدث مع «ملك السم» في غوانغجو، بدا أن إدخال الأنبوبة كان مناسبة لنقل العدوى. في النهاية، أصابت العدوى سبعة وعشرين فرداً في وحدة الرعاية التاجية، خمسة أطباء، وثلاث عشرة ممرضة، وفنيا يعمل على جهاز الأشعة فوق الصوتية، وفنيين على أجهزة القلب، وأحد الرعاة الطبيين، وخمسة من الزائرين. وجدت هذه القائمة في تقرير لاحق. رواية برندا آنغ فيها نزعة شخصية أكثر. آنغ تذكرت اختصاصية القلب، امرأة حامل، وكانت ترتدي قناعاً في أثناء إجراء إدخال الأنبوبة، وعلى الرغم من أن هذه الطبيبة أصابها المرض بعدها، فإنها شُفيت. النائب الذي كان يقف قريباً، لم يكن يرتدي قناعاً. تقول آنغ «كان رجلاً. ظل مريضاً لفترة وجلب المرض للبيت. وأمه، التي مرّضته أصبحت هي أيضاً مريضة».

- «هل نجوا؟».

- «لا».

- وقلت: «لا أحد منهما».

- «كان أحد أكثر الأشياء إيلاماً. ذلك أنه كان شاباً، طبيباً في السابعة

والعشرين. وماتت أمه أيضاً».

هناك طبيب شاب آخر واجه تعرضاً مماثلاً للعدوى، وهو مساعد في قسم آنغ - أتذكره؟ - ذلك الذي أخذ مسحة حلق من إستر موك. تعكس قصته

بداية الوعي أن هذه المتلازمة تسببها جرثومة عالية القدرة على العدوى، ربما خلية بكتيريا، ربما أحد الفيروسات، مما ينتشر بسهولة من خلال التلامس وجها لوجه، خصوصا في ظروف من التزاحم أو الاقتراب الحميم. بعد أيام من مساعدته لأنخ في فحص موك، ركب المساعد طائرة. طار إلى مؤتمر للأمراض المعدية في نيويورك، ما يستدعي السفر جوا لمدة أربع وعشرين ساعة من سنغافورة، وكان قد وصل هناك عندما بدأ يشعر بالمرض. قبل أن يركب ليعود إلى الوطن، عن طريق فرانكفورت، هاتف زميلا في سنغافورة وذكر له أنه مريض. نبه الزميل السلطات السنغافورية، التي نبهت منظمة الصحة العالمية، التي نبهت الرسميين الألمان، فقابلوا الطائرة عندما هبطت إلى فرانكفورت وأخذوا الطبيب بعيدا إلى العزل الطبي. أمضى ما يقرب من ثلاثة أسابيع في مستشفى فرانكفورت ومعه زوجته وحماته اللتان كانتا أيضا وقتذاك مريضتين. أصابت العدوى أحد أعضاء طاقم الطائرة، ولكنه كان واحدا فقط. على أنه غير ما حدث لنائب قسم القلب الذي ساعد في إدخال الأنبوبة، فإن مرضى فرانكفورت نجوا كلهم.

نعود إلى سنغافورة، حيث تعاون الرسمىون الصحيون وسلطات الحكومة لإيقاف مزيد من نقل العدوى. نفذوا تعليمات حازمة تجاوزت نطاق المستشفيات - مثل التنفيذ الإجباري للعزل الصحي بالنسبة إلى الحالات المحتملة، والسجن والغرامة للفارين من العزل الطبي، وإغلاق سوق عام كبير، وإغلاق المدارس، وفحص يومي لدرجة حرارة سائقي عربات الأجرة - وقضي على التفشي. سنغافورة مدينة غير نمطية، تحكم بصرامة ونظام (هذا إن عبرنا عن ذلك بأدب)، وبالتالي فإن لها قدرة خاصة على التعامل مع الالتهاب الرئوي غير النمطي حتى لو كان من نوع خطر كهذا. في 20 مايو 2003 أحيل أحد عشر فردا إلى المحكمة وغرموا 300 دولار لكل فرد بسبب البصق.

بحلول منتصف يوليو غادر آخر مريض للسارس مستشفى تان توك سنغ، وكان قد عُين أكثر من مائتي حالة، مات ثلاثة وثلاثون من هؤلاء الأفراد، من بينهم أبو إستر موك، وقسيسها الراعي، وأمها، وخالها، وفق هذا الترتيب في الوفاة. إستر نفسها نجت.

ماتوا أو شُفوا، لقد أُصيبوا جميعا بالعدوى - لكن عدوى «ماذا»؟ مع انتشار المرض دوليا، أجرى العلماء في ثلاث قارات الأبحاث في معاملهم على عينات أنسجة، ودم، ومخاط، وبراز، وغير ذلك من المواد الحيوية البغيضة التي أخذت من مريض أو آخر، وهم يحاولون عزل وتعيين هوية عامل فعال يسبب العدوى. الاسم الذي سك في أثناء هذه الفترة المبكرة «سارس» يعكس حقيقة أن هذا الشيء يُعرف فقط بتأثيراته، وما يطبعه، مثل طبعات أقدام وحش كبير غير مرئي. الإيبولا فيروس، هندرا فيروس، نيباه فيروس، أما سارس فمتلازمة.

تواصل البحث عن الجرثومة الممرضة لسارس بسرعة في تلك المعامل، ولكن كانت تعوقه بعض الإشارات المربكة والملفات الزائفة. بالنسبة إلى المبتدئين بدت الأعراض وهي تشبه الإنفلونزا إلى حد كبير - أو بدقة أكثر فهي تشبه الإنفلونزا في أسوأ حالاتها. أحد أنواع الإنفلونزا في أسوأ حالاتها هو ما يسمى بإنفلونزا الطيور، التي تنتج عن فيروس يسمى إتش 5 إن 1، (H5N1)، وهو فيروس كانت لهونغ كونغ بوجه خاص خبرة مخيفة معه منذ ستة أعوام لا غير، عندما أصيب ثمانية عشر فردا بفيض عدوى من الدواجن المنزلية. ثمانية عشر فردا لا يبدو رقما كبيرا من المرضى؛ الجانب المخيف هو أن ستة من هؤلاء قد ماتوا. استجابت السلطات الصحية سريعا، وأمرت بإغلاق أسواق الدواجن الحية وتدمير كل دجاجة في هونغ كونغ - بما وصل إلى 1,5 مليون من الطيور التي تحتم هلاكها - وتلت ذلك فجوة من سبعة أسابيع لإزالة التلوث. هذه الاستجابة الوحشية، مصحوبة بحقيقة أن H5N1 لا تنتقل جيدا من إنسان إلى إنسان وإثما من الطير إلى الإنسان فقط، قد نجحت في إنهاء وباء 1997 في هونغ كونغ. على أنه في فبراير 2003، في الوقت الذي ظهرت فيه إشاعات منذرة عن «مرض معد غريب»<sup>(7)</sup>، انبثقت بواسطة البريد الإلكتروني، والرسائل النصية من غوانغدونغ، حدث أن وجهت إنفلونزا الطيور ضربة ثانية في هونغ كونغ كانت متميزة تماما عن وباء سارس، لكن هذا لم يكن لتسهل رؤيته وقتذاك.

قتلت الإنفلونزا رجلا في الثالثة والثلاثين من العمر، وأمضت (ولكن لم تقتل) ابنه ذي السنوات الثماني. وربما تكون قد قتلت أيضا ابنة الرجل وكانت في السابعة، وماتت قبلها بأسبوعين من مرض يشبه الالتهاب الرئوي خلال زيارة عائلية لفوجيان، مقاطعة صينية تقع شمال شرق غوانغدونغ. من المحتمل أن الفتاة الصغيرة قد عاشت الدجاج الصيني عن قرب بأوثق مما ينبغي؛ من المؤكد أن أخاها قد فعل ذلك، وفقا لشهادته هو نفسه لاحقا. أعطت العينات من مخاط أنف الأب والابن نتائج إيجابية لفيروس H5N1، ويبدو في هذا ما يطرح أن العدد الكبير من تقارير الحالات من غوانغدونغ قد يكون بالمثل راجعا إلى إنفلونزا الطيور. هكذا اختبر العلماء ما أخذه كعينات للساسرس من أجل فيروس H5N1، لكن هذا كان مفتاحا زائفا.

إحدى الأفكار الأخرى الخطأ أن السارس ربما ينتج عن نوع من الكلاميديا، وهي مجموعة متنوعة من البكتيريا تتضمن نوعين يصاحبان مرضا تنفسيا في البشر (وكذلك مرضا آخر أكثر شهرة بين المراهقين، بمعنى أن عدواه تنتقل بالجنس). أحد أمراض الكلاميديا التنفسية يعد من الأمراض الحيوانية المشتركة، ويثب من الطيور (خاصة الببغاوات المدللة) إلى البشر. أواخر فبراير وجد عالم ميكروبيولوجيا صيني مرموق ما بدا كأنه كلاميديا. في بعض عينات السارس، وبناء على أدلته الضعيفة - وبناء أيضا على مركزه الفخيم في الوسط المحترم للعلم الصيني - جرى احتضان فرض الكلاميديا بثقة مفرطة بواسطة كبار الرسميين الصحيين في بكين. اعترض على ذلك باحث آخر واحد على الأقل من بين الباحثين الصينيين المرموقين، وحاجج بأنه لو كانت الكلاميديا هي السبب، فإنه كان ينبغي أن تستجيب حالات السارس للعلاج بالمضادات الحيوية، وهو ما لم يحدث. على أن هذا الزميل كان موجودا في غوانغدونغ في معهد الأمراض التنفسية، ولم تشأ بكين أن تستمع إليه.

في أثناء ذلك كان علماء المعمل يستكشفون احتمالات أخرى أيضا، في قائمة كبيرة نوعا ما: الطاعون، وحمى البقع، ومرض ليغيونير (داء الفيالقة)، والتيفوئيد، وأنواع عديدة من الالتهاب الرئوي البكتيري، والإنفلونزا الموسمية، وإ. كولاي في الدم، وفيروس هانتا في العالمين القديم والجديد، وغير ذلك كثير. كان هناك جزء

يجعل المهمة صعبة، وهو أن العلماء وهم يتابعون مسار العامل الفعال للسلارس لم يكونوا يعرفون ما إذا كانوا يبحثون عن شيء مألوف، أو شيء جديد نوعا ما لكنه يشبه شيئا مألوفاً، أو إنه شيء جديد بالكامل.

كما كانت هناك فئة أخرى محتملة، شيء مألوف للبيطريين لكنه جديد تماماً كعدوى للبشر. بكلمات أخرى، انبثاق مرض حيواني مشترك.

سبق أن وصفت أنواعاً من طرائق المعمل تتضمن تفاعل البوليميرز المتسلسل لقطاعات دنا أو رنا التي يمكن التعرف عليها، ويكون هذا التفاعل مصحوباً بتقديرات جزيئية للكشف عن أجسام مضادة أو أنتيجينات (مستضدات)، وهذه الطرائق المعملية تفيد فقط في البحث عما هو مألوف - أو على الأقل في البحث عما يكون فيه شبه وثيق لشيء مألوف. هذه الاختبارات تعطينا أساساً نتيجة إيجابية أو سلبية، أو إجابة تقريبية عن سؤال محدد: هل هو «هذا»؟ العثور على جرثومة ممرضة جديدة تماماً أصعب من ذلك. إننا لا نستطيع أن نكتشف أحد الميكروبات بواسطة توقيعه الجزيئي حتى نعرف على وجه التقريب ما يكونه هذا التوقيع. هكذا فإن عالم المعمل لا بد أن يلجأ إلى طريقة مقارنة أقدم قليلاً، وأقل آلية: تنمية الميكروب في مزرعة خلايا نظر إليها من خلال الميكروسكوب.

قائد ماليك بيريز فريقيا في جامعة هونغ كونغ، التي تقع عالياً على جانب قمة تطل على أحياء المدينة، في اتخاذ هذه الطريقة من المقاربة لتصل إلى نهايتها المثمرة. بيريز ميكروبيولوجي تعلم في أوكسفورد، وولد ونشأ في سريلانكا، ويتحدث بصوت رقيق، وبحكمة، ولديه شعر ناعم غامق يضم جمجمته في استدارة. بيريز معروف أساساً كباحث إنفلونزا، وعندما وصل إلى هونغ كونغ في العام 1995، في وقت يسبق الذعر الكبير من إنفلونزا الطيور، كان لديه سبب قوي لأن يعتبر أن إنفلونزا الطيور فرضية محتملة لما كان ينبثق وقتها من غوانغدونغ - أخبر بيريز أحد المحققين الصحفيين في 2003 أن «أول شيء يخطر ببالنا هو أن فيروس H5N1 ربما يكون قد اكتسب القدرة على نقل العدوى من إنسان إلى آخر»<sup>(8)</sup>. لكن أفراد فريقه عندما اختبروا عيناتهم للسلارس بالنسبة إلى فيروس H5N1، وكذلك أيضاً بالنسبة إلى قائمة من المشبوهين المعتادين، لم يجدوا أي دليل على وجود أي منها، وهكذا انتقلوا



إلى فكرة أنهم يتعاملون مع فيروس جديد.

ركزوا بعدها على محاولة زرعها. يعني هذا أولاً، إعطاء هذا الكائن الملغز بيئة من خلايا حية يمكن له أن يتضاعف فيها، حتى ينمو بقدر كاف في المزرعة، ويسبب تلفاً كافياً للخلايا، بحيث يمكن رؤية وجوده. خلايا المزرعة الحية يجب أن تكون لواحد أو آخر من خط سلالة «مخلدة» (مثل خلايا هيللا<sup>(\*)</sup> Hela المشهورة التي أخذت من امرأة تعسة الحظ اسمها هنريتا لأكس)، بحيث تواصل التكاثر إلى ما لا نهاية حتى يقتلها شيء ما. بدأ أفراد فريق بيريز بأن قدموا للجرثومة الجديدة خمسة خطوط خلايا مختلفة سبق أن أثبتت بطرائق مختلفة حسن ضيافتها للجراثيم الممرضة التنفسية المألوفة: خلايا من كلى كلب، وخلايا من ورم في جرد، وخلايا من رئة جنين بشري مجهض، وغير ذلك. ما من حظ. لم تكن هناك علامة على تلف الخلايا، وبالتالي لا يوجد دليل على نمو فيروس. حاولوا بعدها بخط آخر، أخذ من خلايا كلية جنين لقرد ريسوس. نعم، هاك الحظ الحسن. بحلول منتصف مارس، أمكنهم أن يروا «تأثير تدمير خلوي» في مزرعتهم لخلايا القرد، بما يعني أن شيئاً ما قد أخذ يتضاعف داخل هذه الخلايا ويدمرها، ويفيض من إحدى الخلايا إلى الأخرى خالفاً منطقة مرئية من الدمار. خلال أيام قليلة أخرى، كان لدى أفراد الفريق صور بالميكروسكوب الإلكتروني لجسيمات فيروسية مستديرة، كل جسيم منها محاط بإكليل من العقد. كان هذا غير متوقع لدرجة أن أحد العاملين على الميكروسكوب في الفريق لجأ إلى التماس العون مما يشبه المرشد الميداني؛ أخذ يتصفح من خلال كتاب للصور الميكروغرافية الفيروسية، بحثاً عن شبيه لما رآوه، وذلك مثلما قد أفعل أنا أو أنت بالنسبة إلى طير جديد أو زهرة برية. وجد هذا الشبيه في مجموعة تعرف بفيروسات الكورونا (الإكليل)، تتميز بإكليل من البروتينات ذات العقد يحيط بأحرف كل جسيم فيروسي.

هكذا أثبت البحث المزرعي وجود فيروس كورونا غير معروف في مرضى السارس - أو موجود على أي حال في بعض منهم - لكن هذا لا يعني بالضرورة

(\*) خلايا هيللا، خط لسلالة خلايا بدأت بزرع خلايا سرطانية أخذت من سرطان عنق الرحم للسيدة هنريتا لأكس، وتواصل هذه الخلايا الحياة بزرعها المستمر. [المترجم].

أنه يسبب المرض، لإثبات السببية، اختبر أفراد فريق بيريز عينة الدم من مرضى سارس (لأنها تحتوي على أجسام مضادة)، فاختبروها ضد الفيروس الذي عثر عليه مجدداً في المزرعة. كان هذا بمنزلة رش ماء مقدس على إحدى الساحرات. تعرفت الأجسام المضادة على الفيروس وتفاعلت بقوة. بعد أقل من شهر لاحق، وعلى أساس هذه الأدلة، مضافة إليها اختبارات أخرى تأكيدية، نشر ماليك بيريز وزملاؤه ورقة بحث تعلن بحذر عن هذا الفيروس الجديد الإكليلي كـ«سبب محتمل»<sup>(9)</sup> لل SARS.

كانوا مصيبين، وأصبح هذا الفيروس معروفاً باسم فيروس الكورونا لل SARS، ويختصر بلا رشاقة باسم SARS-CoV. كان هذا أول فيروس كورونا وجد، بأي حال، أنه يؤدي إلى إصابة البشر بمرض خطير. (هناك فيروسات كورونا عديدة أخرى بين السلالات الفيروسية الكثيرة المسؤولة عن نزلة البرد العادية. كما أن هناك فيروسات أخرى منها تسبب الالتهاب الكبدي في الفئران، والنزلة المعدية المعوية في الخنازير، والعدوى - التنفسية في الديوك الرومية). فيروس الكورونا لل SARS لا ينذر بالشؤم. قديماً، كان العامل الفعال الجديد يُعطي كنية جغرافية أكثر حيوية مثل تسميته بفيروس فوشان أو فيروس غوانغجو، وسينطلق الناس هنا وهناك وهم يقولون: «احذر، إن لديه غوانغجو!» غير أنه بحلول العام 2003 أدرك الجميع أن مثل هذه التسميات مثيرة للاستياء، وغير مرحب بها، وسيئة للسياسة.

كانت هناك فرق عديدة أخرى تعمل مستقلة لعزل العامل الفعال المسبب لل SARS، وقد وصلت إلى الإجابة نفسها في الوقت نفسه تقريباً. في الولايات المتحدة كان الفريق يتكون من مجموعة اتخذت قاعدتها في «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» في أتلانتا، مع قائمة طويلة من الشركاء الدوليين. في فرنسا كان الفريق يتكون من مجموعة من المتعاونين تنتشر بين معاهد البحث في ألمانيا، وفرنسا، وهولندا. في الصين كانت هناك جماعة صغيرة من الباحثين الجادين، الماهرين المراعين للآخرين، وقد عزلوا فيروس كورونا وصوروه قبل أن تفعل ذلك مجموعة بيريز بأسابيع. هذه المجموعة من العلماء الصينيين ذوي الحظ السيئ، وقاعدتها في أكاديمية العلوم الطبية العسكرية، سمحت لنفسها

بأن ينالها الروح من نظرية الكلاميديا ومروجها الفخيم في بكين، وفوتت على نفسها فرصة إعلان الاكتشاف الحقيقي أولا. قال أحدهم لاحقا «كنا حذرين جدا. انتظرنا أكثر مما ينبغي»<sup>(10)</sup>.

الخطوة المنطقية التالية لمالك بيريز وعصبته، بعد أن عينوا الفيروس وحددوا تتابعات جزء من جينومه ووضعوه داخل شجرة عائلة من فيروسات الكورونا الأخرى، هي أن يتساءلوا بعد ذلك بشأن أصله. هذا الشيء لم يأت من لا مكان. لكن ما موطنه البيئي المعتاد، وتاريخ حياته، وعائلته الطبيعي؟ أحد العلماء المشاركين في البحث، بيولوجي شاب اسمه ليو بون، تطرق إلى هذا الموضوع خلال حوار معي في هونغ كونغ.

قال بون، «البيانات التي وجدناها في العينات البشرية تشير إلى أن هذا الفيروس جديد على البشر. ما أعنيه هو أن البشر لم تصبهم من قبل عدوى هذا الفيروس. وهكذا فإنه لا بد أن يأتي من بعض أنواع من الحيوانات».

لكن، أي حيوانات؟ وكيف اتفق لها أن تنقل العدوى إلى الناس؟ لا يمكن الإجابة عن هذه الأسئلة سوى بالذهاب إلى الغابات، والشوارع، والأسواق، ومطاعم جنوب الصين لجمع الأدلة. تساءلت وأنا أدفعه برفق إلى هذا الموضوع: «هل كنت تعمل مساهما في العمل الميداني؟» فأجاب «لا، أنا عالم جزيئي». كان الأمر، فيما أفترض، وكأني أسأل جاكسون بولوك<sup>(\*)</sup> إذا كان قد عمل في طلاء المنازل، لكن ليو بون لم يخطئ فهم سؤالي. كان سعيدا بأن يعطي الجدارة لمن يستحقها. لا، ثمة واحد آخر من زملائهم، زميل جامع اسمه غوان يي، لديه غرائز عالم وبائيات ويتمسك بشدة برأيه، وقد عبر إلى الصين، وبمعرفة من بعض الرسميين المحليين، أخذ عينات مسح من حلق، وشرج ومذارق<sup>(\*\*)</sup> الحيوانات التي تباع في أكبر سوق للأحياء في شيغن. هذه العينات هي التي قادت أولا ليو بون (الذي أجرى التحليل الجزيئي) ومعه مالك بيريز، وجوان يي نفسه - وقادت في النهاية العلماء والرسميين الصحيين في أرجاء العالم كله - إلى أن ينتبهوا ليشكوا في حيوان ثديي يسمى قطة الزباد.

(\*) جاكسون بولوك (1915 - 1956) رسام مهم في الولايات المتحدة خاصة في اللوحات التعبيرية والتجريدية. [المترجم].

(\*\*) المذرق فتحة مشتركة في بعض الحيوانات للإخراج وللجنس. [المترجم].

في بلد يزدحم فيه 1,3 مليار من المواطنين الجوعى، ينبغي ألا يكون مما يدهش أن يأكل الناس الثعابين. ينبغي ألا يكون مما يدهش في هذا السياق أن تكون هناك وصفات طعام كانتونية للكلاب. القطة المقلية الممزوجة بالتقليب ستبدو في هذا السياق أمرا محتوما يثير الأسى بدلا من أن يكون صادما. أما قطة الزباد (Paguama larvata) فليست في الحقيقة قطة. إنها تعرف على نحو أكثر دقة بأنها زباد النخيل المقنع، وهكذا فهي عضو في عائلة الزباديات (\*) بها فيها النمس. طبخ هذه الحيوانات البرية غير المعتادة، خصوصا داخل دلتا نهر اللؤلؤة، ليست له علاقة كبيرة بالموارد المحدودة، ولا الحاجة الأليمة، والتقاليد القديمة، وإنما لها صلة أكثر بازدهار التجارة والعادات الشائعة الحديثة نسبيا فيما يتعلق بالاستهلاك غير المألوف. من يراقبون الثقافة الصينية يسمونها حاليا بعصر النكهات البرية.

أحد هؤلاء المراقبين هو كارل تارو غرينفيلد الذي عمل كمحرر لمجلة «تايم آسيا» في هونغ كونغ في أثناء العام 2003، وأشرف على تغطية المجلة لمرض السارس، وسرعان ما ألف بعدها كتابا عن ذلك، «متلازمة الصين». قبل دوره كمحرر، ظل غرينفيلد يغطي «آسيا الجديدة» كصحافي لبعض السنين، ما أعطاه الفرصة ليرى ما يضعه الناس داخل معداتهم. وفقا لما يقول:

الصينيون الجنوبيون ظلوا دائما يأكلون وجبات من المملكة الحيوانية على نطاق أوسع مما تفعل واقعا أي شعوب أخرى فوق الأرض. في أثناء عصر النكهات البرية تزايد مدى، ومجال، وكميات طهي الحيوانات البرية، ليشمل ذلك واقعا أي نوع فوق الأرض، أو في البحر، أو الهواء»<sup>(11)</sup>.

النكهة البرية (يوي بلغة الماندرين) كانت تعد طريقة لاكتساب «الوجاهة»، والنجاح، وحسن الحظ. يقول غرينفيلد، مفسرا، إن أكل ما هو بري هو جانب واحد فقط من هذه الأوجه الجديدة للتفاخر في الاستهلاك بدرجة أرقى، والذي قد يتضمن أيضا رعاية بيت دعارة حيث تقف ألف امرأة

(\*) عائلة الزياديات (viverrid) فصيلة من ثدييات صغيرة لاحمة من بين أعضائها النمس. [المترجم].

معروضة للطلب وراء جدار زجاجي. على أن الصرعة الشائعة للطعام نشأت بسهولة من التقاليد الأقدم في الطهي الفاخر، والأدوية الطبيعية، والمثيرات الجنسية الغربية (مثل قضيب النمر)، ثم ذهبت إلى ما يتجاوزها. قال أحد الرسميين لغرينفيلد: هناك بالفعل ألفان من مطاعم النكهة البرية داخل مدينة غوانغدونغ وحدها. تلقت أربعة مطاعم أخرى ترخيصاتها في الساعة التي أمضاها غرينفيلد في مكتب الرجل.

هذه المأكولات تسحب إمداداتها من «الأسواق المبللة»<sup>(\*)</sup> لمقاطعة غوانغدونغ، بازارات شاسعة تمتلئ بصفوف من الأكشاك التي تمون بالحيوانات الحية للطعام، مثل سوق تشاتو للحياة البرية في غوانغجو وسوق دونغمن في شنغن. بدأ سوق تشاتو في العمل 1998، وخلال خمس سنوات أصبح أحد أكبر أسواق الحيوانات البرية في الصين، خاصة للتدييات، والطيور، والضفادع، والسلاحف، والثعابين. فيما بين أواخر 2000 وأوائل 2003 كان هناك فريق من الباحثين مقره في هونغ كونغ يجري مسحاً مستمراً للحيوانات البرية التي تباع في تشاتو، ودونغمن، وسوقين كبيرين آخرين في غوانغدونغ. بالمقارنة بمسح سابق أجري في 1993 - 1994، وجد أفراد الفريق أن هناك بعض التغيرات واتجاهات جديدة كذلك.

أولاً: الحجم الخالص لتجارة الحيوانات البرية يبدو أنه تزايد. ثانياً: هناك مزيد من التجارة عبر الحدود، سواء الشرعية أو السرية، تجذب الحياة البرية من بلاد أخرى في جنوب شرق آسيا إلى جنوب الصين. برزت وظهرت زيادة في تلك المواد الغنية باللحم في حيوانات برية، غير أن ثمنها مكلف كأنواع مهددة بالانقراض، مثل سلحفاة نهر بورنيو، والسلحفاة النجمية البورمية. ثالثاً: أصبح من المتاح الحصول من المربين التجاريين على أعداد كبيرة من حيوانات برية تربت في الأسر. أقيمت مزارع لأنواع معينة من الضفادع والسلاحف. ووفق الإشاعات، أقيمت مزارع للثعابين. وأقيمت مزارع للزباد على نطاق صغير، تعمل في المركز من غوانغدونغ وفي جنوب جيانغكسي (مقاطعة مجاورة)،

(\*) الأسواق المبللة (Wet Markets) أسواق للأطعمة الخام الطازجة النيئة التي تحتاج غسلاً كثيراً يجعل منطقة السوق مبللة دائماً. [المترجم].

وتساعد في توفير الطلب على ذلك الحيوان. الحقيقة أن التجارة في ثلاث ثدييات برية شعبية بدا أنها تأتي من الإنسال والتربية في المزارع، وهذه الحيوانات هي: ابن مقرض الغرير الصيني، وخنزير ابن مقرض، بالإضافة إلى زباد النخيل. الأدلة على هذا الفرض كما قدمها أفراد فريق المسح هي أن هذه الحيوانات تبدو نسبيا وقد تغذت جيدا، ومن دون أثر لجروح، كما أنها مروضة. لو كانت قد أسرت من البرية لكان من المرجح أن تظهر جروح الفخاخ وعلامات أخرى للمعاناة وإساءة المعاملة.

ولكنها حتى عندما تصل من المزرعة بصحة جيدة وقوة، فإن الظروف في الأسواق لم تكن صحية. كتب أفراد فريق المسح: «الحيوانات تحشد في أماكن بالغة الضيق وكثيرا ما تكون في تلامس وثيق مع حيوانات أخرى برية و/أو حيوانات داجنة مثل الكلاب أو القطط؛ والكثير منها إما مريضة وإما فيها جروح مفتوحة ولا تجد أدنى رعاية. كثيرا ما تُذبح الحيوانات داخل الأسواق في عدة منصات مخصصة لذلك»<sup>(12)</sup>. الأقفاص ذات الأسلاك المفتوحة، وقد رصت عموديا، تسمح بإمطار الفضلات من أحد الحيوانات على حيوان آخر. هذه دار مجانين حيوانية. ويلاحظ الفريق بطريقة تكاد تكون عابرة أن «الأسواق توفر أيضا بيئة ناقلة للعدوى، لتقفز أمراض الحيوان من العوائل وتنتشر بين البشر».

غوان يي، الميكروبيولوجي الجريء من جامعة هونغ كونغ، خاض في هذه الظروف في سوق دونغمن، في شنجن، وأقنع البائعين بأن يسمحوا له بأخذ عينات مسحات وعينات دم من بعض حيواناتهم. لا يزال من الألغاز كيف أقنعهم بذلك - أهي قوة الشخصية؟ فصاحة الحجج؟ الشرح الواضح للحاجة الملحة علميا؟ - وإن كان من الواضح أنه قد ساعده في ذلك أنه أمسك في يده برزمة سميكة من دولارات هونغ كونغ. خدّر غوان خمسة وعشرين حيوانا الواحد بعد الآخر، وأخذ مسحات مخاط، ومسحات براز، وسحب دما، ثم عاد بالعينات إلى هونغ كونغ لتحليلها. كانت خنازير ابن مقرض نظيفة، والأرانب الصينية البرية نظيفة، والقنادس اليورواسيوية نظيفة والقطط المنزلية نظيفة. كان غوان قد أخذ عينات أيضا لسته من حيوانات زباد النخيل المقتنع، وهذه لم

تكن نظيفة؛ الحيوانات الستة كلها حملت فيروس كورونا. يشبه فيروس كورونا السارس. إضافة إلى ذلك، كانت عينة البراز من كلب راكوني قد أعطت نتيجة إيجابية لاختبار الفيروس (الكلب الراكوني نوع من الكلبيات البرية، يبدو كأنه ثعلب قد تغذى تغذية مفرطة وله علامات راكون). على أن البيانات عموما كانت تشير إلى إدانة أكبر للزباد.

هذا الاكتشاف هو أول إشارة متينة إلى أن السارس مرض حيواني مشترك، وقد أُعلن في جامعة هونغ كونغ في مؤتمر صحفي في 23 مايو 2003. بعد ذلك بيوم نشرت «ساوث تشاينا مورنينغ بوست»، صحيفة هونغ كونغ الرائدة باللغة الإنجليزية، قصة بالصفحة الأولى (وسط كل تغطيتها الأخرى لمرض سارس) عنوانها «العلماء يربطون بين قسط الزباد ووباء سارس». كان سكان المدينة وقتذاك واعين بأن العامل المعدي لسارس ينتقل بالإفرازات التنفسية للبشر من شخص إلى آخر، وليس فقط في العصارات ولحم الحيوان البري. كانت هناك طبقات أكثر تبكيرا من «المورنينغ بوست» وغيرها من صحف هونغ كونغ تحمل مقالات مصحوبة بصور تملئ حيوية لأفراد يرتدون أقنعة جراحية - رفيقان يرتدي كل منهما القناع ويتبادلان القبل، أحد الرسميين بالمستشفى يعطي عرضا عمليا للقناع والغطاء الواقي الأمامي، عارضة أزياء جميلة في معرض سيارات ترتدي قناعا مزينا بإعلان سيارة - وهناك أيضا هيئة العاملين بالمستشفى وجنود يؤدون إجراءات التحكم في العدوى وهم يرتدون حللا واقية كاملة. وزع قسم الإمدادات الحكومي بهونغ كونغ 7,4 مليون قناع على المدارس، والأفراد العاملين بالهيئات الطبية، والرسميين الصحيين عند الخط الأمامي من الاستجابة، وكان الطلب مرتفعاً على الأقنعة أيضاً من الجمهور العام. «سيركل كي» وهي سلسلة من المتاجر، قد باعت ما يقرب من مليون قناع. شركة ساسا لمواد التجميل نقلت 1,5 مليون قناع. زادت الأسعار أربعة أضعاف لكل قناع. على الرغم من انتشار التنبيه لخطر نقل العدوى من فرد إلى فرد، فإنه ظل هناك اهتمام كبير بمعرفة مصدرها الحيواني.

لم يكن استخدام مؤتمر صحفي لإعلان الأنباء حول حيوان الزباد، بدلا من نشرها أولا في مجلة علمية، أسلوبا تقليديا لكنه لم يكن سبقا. النشر في مجلة

علمية يستغرق وقتاً أطول بسبب أعمال التحرير، ومراجعة الأنداد، وركام المقالات الاحتياطية، وتحديد مواعيد الطباعة. الالتفاف حول هذه العملية يعكس وجود تعجل يدفع إليه الاهتمام المدني والاستعجال بسبب إلحاح ظروف الوباء، ولكن من الممكن أيضاً أن يكون ذلك بسبب المنافسة العلمية. «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» في أتلانتا أظهرت تعجلها قبل ذلك بشهرين فقط فأعلنت أيضاً بواسطة مؤتمر صحافي أن العلماء هناك قد عينوا فيروس كورونا جديداً على أنه السبب المرجح لمرض سارس. لم يذكر إعلان مراكز التحكم والتوقي أن ماليك بيريز وفريقه قد وجدوا الفيروس نفسه وأكدوا صلته بالسارس قبل ذلك بثلاثة أيام. هذا التصرف بادعاء «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» أنها كانت لها الأولوية، مر من دون أن يُلحظ في العالم على نطاق واسع، وربما جعل علماء جامعة هونغ كونغ في وضع دفاعي ضد منافسيهم في أتلانتا وفي أي مكان آخر، وربما أسهم في القرار بقرع الطبول لاكتشاف غوان يي في أقرب فرصة معقولة.

إحدى النتائج المباشرة التي ترتبت على اكتشافات غوان يي أن الحكومة الصينية حظرت بيع حيوانات الزباد. في أثناء فترة عدم يقينها حظرت الحكومة أيضاً من الأسواق ثلاثة وخمسين حيواناً آخر من حيوانات «النكهة البرية». أدى الحظر كنتيجة حتمية إلى خسائر اقتصادية، وولّد ضجة واضطرابات مبالغاً فيها من أصحاب مزارع الحيوانات والتجار، حتى أنه في أواخر يوليو، بعد استعراض رسمي للمخاطر، جرى إلغاء الحظر. الأساس المنطقي وراء القرار العكسي هو أن مجموعة أخرى من الباحثين قد أجرت فحصاً مسحياً لحيوانات زباد النخيل المقنع ولم تجد بأي حال أدلة على وجود فيروس مماثل لفيروس السارس. بتأثير من سياسة المراجعة أمكن ثانية الاتجار المشروع بحيوانات الزباد التي تربي في المزارع، بيد أن بيع الحيوانات البرية التي تؤسر ظل محظوراً.

أبدى غوان يي بعض القلق بشأن الشكوك حول نتائجه. ولكنه اندفع قدماً عن طريق القنوات العلمية، طارحاً شرحاً تفصيلياً وبيانات داعمة (جداول وأشكال وتتابعات للجينوم) في ورقة بحث نشرت في مجلة «ساينس» في أكتوبر التالي. ضمّن غوان في القائمة الطويلة للمؤلفين المشاركين ليو بون وماليك



بيريز وزملاءه في جامعة هونغ كونغ. صاغ غوان ورفقته استنتاجاتهم بحكمة، ولاحظوا أن عدوى الزباد لا تعني بالضرورة أن حيوانات الزباد هي العائل الخازن للفيروس. ربما تكون حيوانات الزباد قد أصابتها العدوى «من مصدر حيواني آخر غير معروف بعد، يكون في الحقيقة العائل الخازن في الطبيعة»<sup>(13)</sup>. ربما تكون حيوانات الزباد قد قامت بدور العائل المضخم (مثل حيوانات الخيل المصابة بعدوى الهندرا في أستراليا). النقطة الواقعية وفقا لغوان وزملائه، هي أن الأسواق المبللة مثل سوق دونغمن وتشاتو توفر مسرحا لفيروسات كورونا شبيهة بفيروسات سارس، و«تقوم بالتضخيم وينقل العدوى لعوائل جديدة، بما فيها البشر، وهذا مهم بوجه حاسم من وجهة نظر الصحة العامة».

في وقت ظهور ورقة البحث هذه، كان وباء سارس في 2003 قد توقف، مع قائمة نهائية بإصابة 8098 من الأفراد بالعدوى، مات منهم 774. جرى اكتشاف آخر حالة وعزلها في تايوان في 15 يونيو. أُعلن أن هونغ كونغ «خالية من السارس». وأُعلن أن سنغافورة وكندا «خاليتان من السارس». العالم كله أصبح فيما يفترض «خاليا من السارس». هذه الإعلانات تعني على نحو أدق أنه لا توجد حالات عدوى بالسارس تتفشى حاليا بين البشر. بيد أن الفيروس لم يُستأصل. هذا مرض حيواني مشترك، ولا يوجد عالم أمراض يمكنه أن يشك في أن العامل الفعال المسبب له مازال يتسكع داخل واحد أو أكثر من العوائل الخازنة - زباد النخيل، أو كلب الراكون، أو أيا ما يكون - في غوانغدونغ وربما في مكان آخر أيضا. احتفل الناس بنهاية الوباء، أما من هم على معرفة أفضل بالمعلومات فقد احتفلوا بحرص شديد. فيروس كورونا سارس لم يذهب بعد، إنه يختبئ فقط. وبإمكانه أن يعود.

وقد عاد بالفعل في أواخر ديسمبر. مثلما تحدث رجة تابعة للزلازل، ظهرت حالة جديدة في غوانغدونغ. سرعان ما ظهرت بعدها ثلاث حالات أخرى. أحد المرضى كانت نادلة تعرضت لحيوان زباد. في يوم 5 يناير 2004، تأكدت أول حالة، وهكذا، فإن سلطات غوانغدونغ عكست سياستها ثانية، وأمرت بأن يُقتل ويُخلص من أي زباد نخيل مقنع يُحتفظ به في مزرعة أو سوق في المقاطعة. حيوانات الزباد البرية كانت مسألة أخرى، تركت بلا إجابة.

انطلق إلى مزارع الزباد أفراد فرق الاستئصال من قسم الغابات (الذي ينظم تجارة الحيوانات البرية) ومن قسم الصحة. في أثناء ما تلا ذلك من أيام، حُنق وُحرق وُغلي وُصُعق كهربيًا وأُغرق أكثر من ألف زباد أسير. بدا الأمر كأنه مذبحة منظمة من العصور الوسطى ضد قطط شيطانية. بدا أن هذه الخطة من الاستئصال أدت إلى استقرار الأمور وإلى أن يصبح الناس أكثر ارتياحًا. ظل هذا الإحساس بالارتياح باقيا لمدة، آه، هي سنة أو أكثر - حتى بين علماء آخرون أن الشكوك حول تعيين العائل الخازن لها أسس قوية، وأن اللهجة الحكيمة التي استخدمها غوان يي كانت متبصرة، وأن القصة فيها ما هو أكثر قليلا في عمقها وتعقدها. ياللمفاجأة، حيوانات الزباد ليست العائل الخازن لمرض سارس. لا بأس.

## 37

ليو بون هو الذي أخبرني بأمر حيوانات الزباد البري في هونغ كونغ. كنا نجلس في حجرة اجتماعات صغيرة قريبة من المصعد في الدور العلوي من مبنى كلية الطب في جامعة هونغ كونغ، فوق سفح تلها الذي يعلو أبراج البنوك وغيرها من ناطحات السحاب الملساء التي ترتفع مثل نتوءات عالية من الزجاج البركاني فوق منطقة مركز المدينة. تحتنا وبعيدا، عبر ميناء فيكتوريا، بدت الشوارع المتواضعة، ومواقف الأسواق، والممرات، والمتاجر، وقاعات مأكولات الشعرية (noodles)، ومشاريع الإسكان، ومزارات السياحة في كولون، بما في ذلك فندق متروبول الذي أقيم فيه، وقد عُقم وأعيدت تسميته. لم أتصور أن يكون هناك الكثير من «أي شيء» بري في مثل هذه البيئة المحمومة القلقة من الناس ووسائل النقل وأعمدة الإسمنت الرأسية، ولعل ذلك فقط لأنني كنت محدودا برؤية مشهد جانبي لمدينة هونغ كونغ. الزباد البري، آه، نعم، في الخارج، في المناطق الجديدة، كما أكد لي بون. تسمى هذه المناطق بالجديدة لأنها كانت جديدة للبريطانيين المستعمرين عندما أجروها من الصين في العام 1898 لمدة تسع وتسعين سنة، وهي لا تزال تضم الأماكن الأقل نموا من المنطقة الخاصة لإدارة هونغ كونغ، من شارع بونداري عند الطرف الشمالي لكولون حتى حدود غوانغدونغ، يضاف إلى ذلك الجزر

الخارجية، مع الغابات والجبال والمحميات الطبيعية التي تظهر خضراء على الخريطة. هذه أماكن ربما يمكن فيها حتى في القرن الحادي والعشرين أن تبقى حيوانات زباد النخيل الملقن موجودة على قيد الحياة. ويقول بون: «إنها توجد عبر الريف كله!».

بعد انتهاء الوباء مباشرة بدأ أفراد فريق بون من جامعة هونغ كونغ في وضع الشراك للحيوانات هناك في الخارج للبحث عن أدلة عن وجود فيروس كورونا. ركزوا أولاً على الزباد، فأسروا وأخذوا عينات لما يقرب من الأربعة والعشرين. أخذوا من كل حيوان مسحة من الجهاز التنفسي ومسحة براز - يتم ذلك سريعاً - ثم يطلقون الزباد ليعود إلى برية هونغ كونغ. يجري لكل عينة اختبار فرز باستخدام طريقة تفاعل البوليميريز المتسلسل باستعمال ما يسمى في الرطانة التكنولوجية بـ «عينات التوافق الأولية»، بمعنى أنها عينات جزيئية عامة ذات بدايات قافزة، تكاثر من شظايا رنا التي تكون عموماً مشتركة بين فيروسات كورونا، وليس فقط تلك التي ينفرد بها فيروس كورونا المشابه للسارس، الذي وجده جوان يي في حيواناته من الزباد. سألت: إذن ما مقدار ما وجده بون من فيروس كورونا؟ وأجاب بون: «لا شيء مطلقاً». يطرح هذا الغياب للفيروسات أن الزباد ليس العائل الخازن لفيروس كورونا السارس. «خاب أملنا تماماً».

ولكن خيبة الأمل في العلم تكون أحياناً البوابة لحسن التبصر. إذا لم يكن الزباد، إذن ماذا يكون؟ «إذا افترضنا وجود ذلك الحيوان» - هذا الكائن غير المحدد الهوية - «العائل الخازن لسارس، فإنه لا بد أن يكون واسع الانتشار تماماً». هكذا نصبوا الشراك في العديد من المواقع بالغابات، لأي حيوانات برية أو وحشية يمكنهم العثور عليها. تنوعت القائمة النهائية تنوعاً ثرياً لتتراوح من قرود ماكاك ريسوس إلى الشيهو، ومن ثعابين الجرذان إلى حمام السلاحف (القمرية)، ومن الخنازير البرية إلى الجرذان السوداء، وتضمنت على الأقل كوبرا صينية واحدة. مرة أخرى كانت نتائج تفاعل البوليميريز المتسلسل تكاد تكون كلها سلبية - تكاد تكون. هناك ثلاثة أنواع فقط من الحيوانات من بين أربعة وأربعين أظهرت علامات للعدوى بفيروس كورونا. كانت الأنواع الثلاثة

كلها من الميكروتشوروبتيرا (microchiropteran). هذه بالنسبة إليّ وإليك خفافيش صغيرة.

لم يكن هناك إلا نوع واحد فقط من هؤلاء قد سجل له انتشار واسع كمجموعة، وأعطت معظم عينات أفرادها نتائج إيجابية، كما تقاس بالفيروس الذي ألقته به في برازها: حيوان رهيف يسمى الخفاش الصغير المقوس الجناح. أعطاني بون نسخة من ورقة البحث التي نشرها (وقد تشارك بها في الجدارة مرة أخرى مع غوان وبيريز من بين المشاركين في تأليفها)، وذلك في «مجلة الفيروسولوجيا» في سنة 2005، بعد نحو السنة من مذبحة الزباد الكبرى. كان يريدني أن أفهم بوضوح نتائجه. قال بون: «فيروس كورونا في هذا الخفاش يختلف تماما عن السارس». أي أنه لم يكن يدعي أنه عثر على العائل الخازن لفيروس كورونا السارس. «ولكن هذا أول فيروس كورونا في خفاش». أي أنه قد اكتشف مفتاحا قويا للغز.

سرعان ما حدث بعدها أن فريقا دوليا من باحثين صينيين، وأمريكيين، وأستراليين نشروا دراسة أكثر كشافا، تتأسس على العينات التي جمعوها في غوانغدونغ وثلاثة مواقع صينية أخرى. قاد هذا الفريق عالم فيروسولوجيا صيني اسمه وندونغ لي، وشمل أيضا هيوم فيلد، الأسترالي الضنين بالكلام الذي وجد العائل الخازن للهندرا، وكذلك عالمين من «جمعية الطب البيئي» ومقرها في نيويورك. بخلاف ما حدث في دراسة عينات هونغ كونغ، ركز لي بوجه خاص على الخفافيش. أسر أفراد الفريق حيوانات من البرية، وسحبوا عينات دم، وأخذوا عينات مسح من البراز والحلق، ثم حللوا عينات مزدوجة من هذه المواد على نحو مستقل في معامل في الصين وأستراليا، وخلقوا بذلك طريقة للتأكيد المزدوج على عملهم قوّت من الثقة بنتائجهم. كان ما وجدوه فيروسا من كورونا، هو بخلاف فيروس بون، يشابه شبها وثيقا فيروس كورونا سارس كما يُرى في المرضى البشر. وأسموه فيروس كورونا الشبيه بسارس. بيّنت عيناتهم أن هذا الفيروس الشبيه بسارس ينتشر بوجه خاص في خفافيش عديدة تنتمي إلى جنس رينولوفوس (Rhinolophus)، الشائع معرفته بأنه خفاش حدوة الحصان. وخفافيش حدوة الحصان كائنات صغيرة رهيفة لها آذان

كبيرة وأنوف مفتوحة للخارج، بشعة ولكنها عملية، ويبدو أنها تقوم بدور في توجيه صرخاتها فوق الصوتية. تسكن هذه الخفافيش أساسا في الكهوف، التي تتوافر في جنوب الصين؛ وتخرج ليلا لتتغذى على العثة والحشرات الأخرى. الجنس متنوع للغاية، ويشمل نحو سبعين نوعا. دراسة لي بينت أن الخفافيش الموجودة في ثلاثة أنواع بالذات تحمل الفيروس الشبيه بسارس: خفاش حدوة الحصان ذو الأذن الكبيرة، وخفاش حدوة الحصان الأدنى، وخفاش حدوة الحصان بيرسون. إذا لاحظت بأي حال وجود هذه الخفافيش في قائمة طعام أحد المطاعم في جنوب الصين، فلعل الأفضل أن تختار بدلا منها الشعرية.

ينتشر معدل مرتفع للأجسام المضادة للفيروس بين خفافيش حدوة الحصان، بالمقارنة بمعدل من الصفر بين حيوانات الزباد البرية، وهذه النتيجة اكتشاف مهم. على أنه كان هناك ما هو أكثر. قام أفراد فريق لي أيضا بتحديد تتابعات القواعد في مقاطع من جينوم الفيروس استخلصت من عينات البراز. التحليل المقارن لهذه المقاطع بين أن الفيروس الشبيه بالسارس يحوي بين العينة والأخرى تنوعا وراثيا له قدره - تنوعا أكثر مما بين كل ما جرى عزله من فيروسات كورونا سارس كما تُعرف عند البشر. يبدو أن هذا الفيروس قد بقي بين عشائر الخفاش بعض الوقت، لينضج، ويطفّر، ويتغير، ويتحول في تباعد. الحقيقة أن كل التنوع المعروف في فيروس سارس البشري يوجد متداخلا «في الداخل» من تنوع فيروس الخفاش. هذا النوع من العلاقة المتداخلة يمكن تصويره بأفضل طريقة كشجرة عائلة. رسم لي ورفقته شجرة عائلة وبدأت كواحد من الأشكال التي وردت في ورقة البحث التي نشروها في «ساينس». فيروس سارس البشري بدا كفرع واحد، رفيع، وصغير، داخل شعبة من الأغصان تمثل ما يعيش داخل خفافيش حدوة الحصان.

ما الذي يعنيه هذا؟ يعني أن خفافيش حدوة الحصان عائل خازن، إن لم تكن العائل الخازن لفيروس كورونا سارس. إنه يعني أن حيوانات الزباد لا بد أنها في أثناء وباء العام 2003 كانت عائلا مضخما وليس عائلا خازنا. يعني هذا أن أحدا لا يعرف بالضبط ما حدث في غوانغدونغ في ذلك الشتاء ليقدح زناد الوباء، وإن كان لي وزملاؤه يستطيعون التخمين. (كتبوا يقولون: «عندما توجد

مصادفة شحنة خفافيش معدية بجوار نوع مضخم قابل للإصابة بالعدوى، فإنها تستطيع أن تؤدي إلى فيض من العدوى وتأسيس دورة سوق بينما تكون الحيوانات القابلة للعدوى متاحة للإبقاء على هذه العدوى»<sup>(14)</sup>. إنها العدوى بالمصاحبة. الحيوانات القابلة للإصابة بالعدوى ربما تتضمن، ليس فقط حيوانات زباد النخيل المقنع، بل تتضمن أيضا كلاب الراكون، وغُرير ابن مقرض، وغير ذلك مما يعرف ولا يعرف. هناك حيوانات كثيرة مختلفة مرشحة لأن تمر خلال سلسلة إمداد الحياة البرية). يعني هذا أننا يمكننا أن نقتل كل حيوان زباد في الصين وسيظل سارس باقيا بيننا. يعني ذلك أن هذا الفيروس يوجد - وهو يواجه قيوده وفرصه الإيكولوجية - في الداخل من ثقافة يمكن فيها لـ «شحنة معدية من الخفافيش» أن تصل إلى سوق اللحم كأمر طبيعي. يعني هذا أن على آكل وجبة العشاء أن يكون حريصا. ويعني أن هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث.

## 38

ألکسي تشمورا باحث أمريكي، لطيف في سلوكه، وله مظهر بلامح حادة، كما أن له خبرات متنوعة، وذوقا كاثوليکيا. نشأ في كونيتيکت، وغادر المدرسة، وتمرّس بالأسفار، وعمل خبازا، وتمرّن كطاه، ثم تحول إلى إصلاح الأثاث، وعاد إلى الدراسة الأكاديمية بعد عشر سنوات ليدرس العلم البيئي. عندما قابلته لأول مرة كان قد وُظف في عمل إداري بواسطة «جمعية الطب البيئي» (برنامج للحياة البرية، أعيدت تسميته بعدها إلى «تحالف الصحة الإيكولوجية»)، كان أيضا يجمع البيانات لدراسة دكتوراه عن إيكولوجيا الأمراض الحيوانية المشتركة في جنوب آسيا، خاصة مرض السارس. أخذ لهذا الغرض يجمع العينات من الخفافيش. دعاني تشمورا لأخرج معه وأرى بعض بحثه. في اليوم المتفق عليه قابل طائرتي في غوانغجو. وكان نهمه لثمار شجرة الدوريان أول علامة لي على أنه أكولٌ متهور.

ما إن دخلت من المطار حتى انضممت أنا وتشمورا إلى مجموعة من أصدقائه في جامعة سن يات - سن، وانغمسنا في وجبة خفيفة من أسوأ الفواكه رائحةً في العالم. ثمرة الدوريان شيء كبير له بروزات كالمسامير، كأنها

السمة النفاخة وقد ابتلعت كرة قدم؛ عند فتحها والتحديق فيها فإنها تعطي قطعاً منفردة من لب غروي كالقشدة، ربما عددها ثماني كتل أو عشر لكل ثمرة فاكهة، في باقة كريهة. اللب طعمه مثل كستر الفانيليا ورائحته مثل الملابس الداخلية لشخص لا تود أن تعرفه. أكلنا بأيدينا عارية. وأخذنا نضغط المادة اللزجة بين أصابعنا وهي تنز وتقطر. كان هذا قبل الغذاء، بدلاً من الفول السوداني والبيرة. ثم خرجنا إلى مطعم حيث طلب تشمورا طبقاً فيه ملامح دم خنزير متخثر - في مكعبات كبدة صغيرة تشبه الكبدة المقطع صغيراً - مع فول مبرعم وفلفل أحمر حريف. بحلول أواخر الأمسية كان قميصي منقوعاً بالعرق. أهلاً بك في الصين. ولكنني كنت حريصاً على أن أعرف ما عرفه ألكس تشمورا بفضوله النهم، وإذا لزم الأمر سأشق طريقي بالأكل للوصول إلى تبصراته وأنا بجانبه.

في اليوم التالي واصلنا الطيران إلى بلدة غويلين، شمال غرب غوانغجو، في وادي نهر مشهور بمناظر شقوق الجبل الجيرية والكهوف. تنتصب الجبال حادة مثل كتل اللحم المفروم فوق طبق، ولكنها مملوءة بغابات مخضرة، ومثقبة بالكهوف الطبيعية، ومنحدرات النهر، وفجوات الحجارة الدوارة، والزوايا التي تكونت بتأثير العوامل الجوية في الحجر الجيري الذائب بشقوق الجبل. هذا مكان صالح للسائح، إذا كنت تريد مشهداً درامياً، ومكاناً صالحاً لأن تكون خفاشاً إذا كنت تريد المأوى. لكننا لم نأت هنا لهذا المشهد.

على أنه قبل أن نبدأ البحث في أمر الخفاش، أخذني ألكسي إلى سوق طعام لإلقاء نظرة خاطفة على ما هو متاح حالياً في اقتصاد غويلين ما فوق الأرض. جبننا على مهل الممرات الضيقة بين منصات البيع، ورأيت الخضراوات وقد رصت في حزم مرتبة. الفواكه مكومة بحرص. عش الغراب كان خرافياً. اللحم الأحمر يباع أساساً في ألواح، ومفاصل، وقطع بواسطة نساء عند طاولات من رقائق خشبية، يستخدمن سواطير حادة ببراعة. سمك السلور، السرطانات، سمك الثعابين تتحرك وتثدأ وهي تضطرب في خزانات مهواة. الضفادع الكبيرة الأمريكية تجثم مكفهرة في تحفز. كم يثير الاشمئزاز أن نتذكر كيف نحكم على هذه الحيوانات بالموت من أجل اشتهاؤنا للحم، غير أن هذا المكان لم يكن

يبدو أكثر شذوذاً أو أذى من أي سوق لحم في أي مكان. هذه هي النقطة المهمة. هذه هي الحالة المابعدية، في تباين بين «ما قبل / وما بعد» يكشف كيف أن سارس قد أدى إلى وضع مثبت ضاغط على «اليوي» أو النكهة البرية. قال لي أليكس إن ما تغير هنا في السنوات الأخيرة هو اختفاء التجارة في الحياة البرية. الأمور قد اختلفت إلى حد بعيد في 2003، بل حتى في 2006، عندما بدأ يزور الأسواق المبللة في جنوب الصين لأول مرة.

مثال ذلك أنه في سوق تشاتو في غوانغجو كان قد رأى أن من بين ما يباع فيه كأطعمة اللقلق، والنورس، والبلشون، والكركي، والأيل، والتمساح الأمريكي، والتمساح، وكراب الراكون، والسنجاب الطائر، والكثير من الثعابين والسلاحف، والكثير من الضفادع، وكذلك الكلاب والقطط المنزلية، كلها تباع كطعام. لم تكن هناك حيوانات الزباد، ليس عندما رأى المكان؛ كانت قد حُوت من قبل إلى شياطين وجرى التخلص منها. القائمة التي تلاها كانت مجرد انتخاب من الذاكرة ومن معایناته الخاصة الحذرة لما تقدمه وقتها أسواق الطعام. كان من الممكن أيضاً شراء قطعة النمر، والأيل الصغير الصيني، وابن عرس السييري، والغرير اليور وآسيوي، وجرذ البامبو الصيني، وسحلية الفراشة، والضفدع الصيني، تضاف إليها قائمة طويلة من زواحف أخرى، وبرمائيات، وثندييات، بما في ذلك نوعان من خفافيش الفاكهة. يا لها من قائمة ملذات طعام أبيقورية. ثم هناك بالطبع الطيور: أبو قردان، والملاعقي، والغاق، وغباب العقعق، وخيارات واسعة من البط والإوز والطاووس والحمام، والزقزاق، والمرعة، ودجاج الماء (السحنون)، والغرة، والطيطوي، والزرياب، ونكهات عديدة من الغربان. أخبرني أحد الرجال، وهو زميل صيني لألكسي، أن تجارة الطيور والخفافيش يغطيها القول المأثور: «الناس في جنوب الصين يأكلون كل شيء يطير في السماء ما عدا الطائرة». كان هو نفسه من أهل الشمال.

بعد تفشي وباء السارس، والدعاية عن حيوانات الزباد، زادت الحكومات المحلية من إحكام قبضتها (وذلك فيما يفترض مع بعض الضغط من بكين)، وسنت قيوداً جديدة ضد بيع الحيوانات البرية في الأسواق. لم ينته بعد «عصر النكهة البرية» ولكنه دُفع إلى ما تحت الأرض. يقول ألكسي: «لا يزال هناك



كثيرون من الأفراد في الصين يؤمنون بأن أكل الحيوانات البرية الطازجة مفيد للجهاز التنفسي، ومفيد للقدرات الجنسية، أو أيا ما يكون». على أن متابعة حركة التجارة الآن، فضلا عن قياسها، أصبحت أمرا صعبا. بائعو السوق غدوا حذرين خاصة من الدخلاء الواضحين مثل ألكسي، ذلك الغربي الذي يتحدث اللغة الماندرينية بتردد، والذي ربما يأتي متطفلا لاستطلاع الأخبار. الحيوانات البرية لاتزال متاحة من دون شك، لكن ذلك من تحت الطاولة، أو بالخروج إلى الباب الخلفي، أو تباع من عربة نقل تقف في ركن من شارع معين الساعة الثانية صباحا. إذا كنت تريد الآن إقامة وليمة بسلحفاة نجمية بورمية أو أيل صغير، سوف تحتاج لمعرفة شخص ما، يعرف شخصا ما آخر، وتدفع عربونا، وتنظم ترتيباتك بعيدا عن أعين الجماهير.

ألكسي نفسه، كما اكتشفت ونحن نتشارك في الوقت والوجبات، كان يتخذ موقفا قويا غير معتاد بالنسبة إلى نزعة أكل اللحوم - هو على أي حال موقف غير معتاد بالنسبة إلى أمريكي. لم يكن يحكم بقسوة على «اليوي» أو النكهة البرية. لم يكن يعترض على أكل للحيوان، واقعيا أي حيوان، مادام لم يحصل عليه بطريقة غير قانونية، ولا ينتمي إلى نوع مهدد، وغير ملوث بالميكروبات الخبيثة التي أتى لدراساتها. ذات مساء ونحن نجلس معا إلى قدر من سمك صغير لطيف، وبراعم بامبو، ونحن نمضغ ونطحن رؤوس السمك وعمودها الفقري، حاولت أن أدفعه إلى أن يفصح عن شكوكه. كانت أسئلتني فيما أفترض واضحة وبسيطة. أي الحيوانات «لن» تأكلها يا ألكسي؟ أخبرني ما الأنواع التي تعدها خارجة عن الحد، الرئيسيات؟ هل تتغذى بقرد؟ وأجاب من دون أن تطرف عينه: نعم، بشرط أن يبدو لحم القرد شهيا. ماذا عن القردة العليا؟ لو كنت في أفريقيا، هل تأكل الغوريلا أو الشمبانزي؟ وأجاب: «لا أستطيع أن أضع خطأ فاصلا هنا. إما أن أكل اللحم وإما لا أكله. سيكون عليك أن تختبرني بأن تضع أمامي لحما بشريا». يمكن أن يكون في هذا ما يبدو وحشيا، أو مستفزا، أو سخيفا لا غير، ولكنه لم يكن يبدو هكذا، لأنه كان يحاول جادا أن يجيب عن سؤالي الافتراضي بصراحة ومنطق. التصنيف لم يكن ببساطة بين المعايير التي ترشده في التغذية. عندما عدنا إلى نيويورك أخبرني بأنه يعيش أساسا على الفاكهة.

قضينا الأيام التالية في غويلين وحولها، ونحن نوقع الخفافيش في الشراك. جبال الشقوق الجيرية، بكل تجاويها المتآكلة، تقدم وفرة من أماكن الإقامة. الحيلة البارة كانت اكتشاف أي الكهوف هو الذي يستخدم حالياً. للكشف عن النقط الجيدة لذلك، وللمساعدة في وضع الشباك وإجراء العمليات كان يساعد ألكسي طلبة صينيون عديدون، بمن في ذلك متخصص إيكولوجيا شاب اسمه غوانغجيان جو، من جامعة شرق الصين العادية في شانغهاي. بمضي السنين في الممارسة أصبح غوانغجيان خبيراً في التعامل مع الخفافيش، بأصابع واثقة وفي ثبات مع الحيوانات الصغيرة الرهيفة، وهي تحاول أن تتملص، متحررة من شبكة معتمدة، فتعضه ثم تهرب. جو صغير الحجم، نحيل، وقوي، ومتسلق رشيق، وهاو لاكتشاف الكهوف بلا تردد، وهذه صفات تساعد جيداً في دراسة الخفافيش في البرية. يانغ جيان طالب آخر، يعرف المنطقة المحلية ويقود الطريق إلى الكهوف. في ثالث يوم ذهبنا نحن الأربعة في وقت متأخر من الأصيل في تاكسي إلى ضواحي غويلين، وقد تسلحنا بشباكنا وأعمدتنا، وأخذنا نسير أسفل حارة ضيقة في القرية. وقت الأصيل المتأخر هو الوقت الذي يذهب فيه المرء لاصطياد الخفافيش المقيمة في الكهوف، بحيث يمكن الإمساك بها وهي تخرج لوجبة الطعام ليلاً.

في الخارج مباشرة من القرية، والشمس تغوص غائمة وراء الضباب المدخن في غويلين، خطونا ونحن ندوس خلال أيكة أشجار حمضيات، ثم حقل بازلاء، ثم منطقة من أعشاب عالية، وصعدنا في مسار يشبه نفقا واهنا خلال خضرة سفح التل، دغلة من الأشواك والكروم والبامبو. بعد اختراق موجز وصلنا إلى ثقب في المنحدر، لا يزيد حجمه على باب قبو قديم. نزل غوانغجيان وجيان إليه، واختفيا، تبعناهما أنا وألكسي. وراء الثقب هناك ردهة صغيرة، وعند الجانب البعيد منها شق منخفض، مثل علامة ترحيب متكلف تقود إلى مواصلة الطريق. زحفنا خلاله فوق بطوننا، وخرجنا في حال قدرة إلى غرفة ثانية صغيرة. مكان لا يصلح للمصابين برهاب الأماكن المغلقة. عبرنا تلك الغرفة ثم تدرجنا متتابعين خلال فجوة أخرى منخفضة، إلى أسفل جحر أرنب آخر في غرفة ثالثة (هذا كله يجعل المرء يشعر ببعض الشيء وكأنه يُبتَلَع خلال البطون العديدة المجترّة لبقرة)،

وهذه تفتح إلى الخارج بشكل أوسع وأعمق. وجدنا أنفسنا هنا نجثم عاليا فوق الأرضية، كأننا فوق عتبة نافذة بالدور الثاني. استطعنا أن نشعر برفرفة الخفافيش الصغيرة وهي تدور في دوامة خلال الهواء حول وجوهنا. وتساءلت: ترى أي منها يحمل الفيروس المميت؟

خفافيش من كل مكان، هذا جيد، ولكن هل نستطيع من حيث نجثم في زاوية مرتفعة أن نمسك بأي منها؟ لم أستطع أن أرى كيف سيكون ذلك. ثم مرة أخرى، قلبي لم أكن أستطيع أن أرى الكثير من أي شيء. وجدت لنفسي على ضوء المصباح المثبت برأسي رفا صغيرا من حجر جيري بارز فوق جدار الغرفة المائل، أرحت مؤخرتي عليه، وانتظرت ما قد يحدث. لدهشتي، كان ما حدث هو أن ألكسي وغوانغجيان نشرا شبكة معتمدة عبر الثقب الذي أتينا في التو من خلاله، ليحكم الإغلاق علينا داخل الحجرة. والآن فإن الخفافيش أيضا قد أغلق عليها. كان الهواء دافئا بما يريح. هيا، هيا. أخذت الشبكة في التو توقف مخلوقات صغيرة وهي لا تكاد تُسمع عندما تصطدم وتلتصق مثل الذباب في شبكة عنكبوت. المخرج مسدود، والخفافيش لا يمكنها الفرار منا. كنا نحن العنكبوت.

أخذ ألكسي وغوانغجيان يخلصان الخفافيش من الشبكة سريعا ويسقطان كل واحد منها في كيس من القماش ويناولانني الأكياس. المهمة المخصصة لي أن أعلق الأكياس، مثل الغسيل، فوق عمود أفقي أقمته في موضع بين الصخور. يبدو أن الخفافيش تبقى أكثر هدوءا وراحة عندما تتدلي - حتى وهي في أكياس القماش. في أثناء ذلك وقف جيان في قاع الغرفة، وهو يجرف الهواء بشبكة فراشات ليصطاد الخفافيش الأخرى وهي تطير، ويلعنها برفق بالإنجليزية عندما يخطئها.

عند هذه اللحظة أصبحت واعيا بأمر كئيب يشغل الإنسان: على الرغم من أننا كنا نبحث عن فيروس كورونا الشبيه بالسارس في هذه الحيوانات، ونشاركها في الهواء بمكان محدود بإحكام، فإن أحدا منا لم يكن يرتدي قناعا، ولا حتى مجرد قناع جراحي، فضلا عن القناع رقم 95. سألت ألكسي: «لماذا؟»، أجاب: «أعتقد أن هذا يماثل عدم ارتداء حزام مقعد للسيارة». ما يعنيه هو أن تعرضنا للخطر يمثل خطرا محسوبا إلى حد مقبول. إننا نطير إلى بلد غريب، ويقفز

الواحد منا إلى عربة أجرة في المطار، وهو متعجل، ولا يتكلم لغة هذا البلد - وعادة لا يكون هناك حزام للمقعد، حسن؟ هل تقفز خارجا وتبحث عن عربة أجرة أخرى؟ لا، إنك تواصل طريقك. هناك أشياء عليك أداؤها. ربما تُقتل وأنت في طريقك إلى البلد، حقا، ولكن ربما لن يحدث لك ذلك. إذا تقبلنا هذا، فإن تزايد المخاطر يكون جزءا من القيام بالوظيفة في ظروف ملحة عاجلة. الأمر مماثل في كهف صيني للخفافيش. إذا كان شاغلك المطلق هو حماية نفسك ضد الفيروس، فسوف تحتاج ليس فقط إلى قناع بل إلى غطاء حلة وقائية كاملة، وقفازات ونظارات - بل ربما حتى قنبرة فقاعية وغطاء أمامي للوجه، وأن تكون حلتك كلها لها ضغط إيجابي مع سحب هواء مرشح داخلها بمروحة تمدها بطارية بالطاقة. ويقول ألكسي «لن يكون هذا عمليا جدا».

قلت له: آها، وواصلت التعامل مع أكياس الخفافيش. لم أستطع الاختلاف معه. بيد أن ما فكرت فيه كان عن الإمساك بسارس - هل «هذا» هو الأمر العملي؟

عندما عدنا إلى المعمل في غويلين قسم أليكسي مهام المعالجة كأنها نوع من خط للتجميع، يعمل غوانغجيان كالمداول الرئيسي، بينما يساعده جيان، وألكسي نفسه يتدخل في اللحظات الرهيفة؛ والثلاثة كلهم يرتدون قفازات لاتكس زرقاء. لطف جوانغجيان كل خفاش ليخرجه من كيسه، وهو يمسكه برفق ولكن بحزم. وزن كل خفاش، وقاسه، وعينه وفق النوع، بينما جيان يسجل هذه البيانات. هناك رينولوفوس بوسيليلوس (*Rhinolophus pusillus*) خفاش حدوة الحصان الأدنى، ورينولوفوس أفينيس (*Rhinolophus affinis*) خفاش حدوة الحصان المتوسط. هناك أيضا هيبوسيدروس لارفاتوس (*Hipposideros larvatus*) خفاش ورقة الشجر المستديرة. أخذ غوانغجيان من كل حيوان مسحة فم وعينات مسح شرجية، وناول المسحات لجيان، الذي كان يكسر الأطراف القطنية لأداة المسح ويتركها لتسقط في أنابيب لحفظها. ثم ينحني ألكسي داخلا ومعه أداة تشبه الإبرة ليخترق وريدا معينا صغيرا قرب ذيل الخفاش - وخزة خفيفة لا غير، تنتج عنها قطرة واحدة أو قطرتان من الدم. وشرح لي أنه لا يمكن أخذ

خمسة مليلترات بالحقن من حيوان صغير هكذا، كما قد تفعل مع قرد أو زباد، سيؤدي ذلك إلى أن يُمتص الخفاش البائس ويجف. النقطتان كافيتان لعينتين، عينات مزدوجة، كل واحدة منها يمكن فحصها فرزيا فحصا مستقلا عن الأخرى بحثا عن الفيروس. يجذب جيان الدم بعيدا باستخدام ماصة رهيبة، نقطة بعد الأخرى، ويطلقها في أنبوبة تحوي محلولاً منظماً لدرجة الحموضة. تذهب إحدى المجموعات الكاملة من عينات الدم والمسحات إلى شنغهاي والأخرى إلى نيويورك.

عمل الرجال الثلاثة معا في سلاسة، والمهام كلها قد خُصّصت ونُظّمت روتينياً. الروتين يقلل من مخاطر أن يخز أحدهم الآخر، أو أن يُجهد خفاش من دون ضرورة بواسطة تصرف أخطر أو مخاطر التأخير، أو فقد البيانات. بعد المعالجة تطلق الخفافيش أحياء من نافذة معمل الدور الثالث - معظمها تكون حية. تقع أحيانا بعض أحداث قتل غير مقصودة، كما يحدث كثيرا عند أي أسر وتداول لحيوانات برية. الليلة مات خفاشان من بين عشرين أسرت. كان أحدهما من نوع خفاش حدوة الحصان الأدنى، ضئيل الحجم مثل الذباب، قُتل في التو في الكهف بخبطة من إطار شبكة جيان للفراشات. قرر ألكسي أنه إذا كان لا يستطيع إطلاقه، فينبغي على الأقل تشريح ذلك الخفاش الميت لإنقاذ ما يستطيع من البيانات.

أخذت أراقبه من فوق كتفه وهو يعمل باستخدام مقص صغير، فيخترق الجلد ثم يشقه لأعلى عبر صدر الخفاش الصغير. نشر الجلد وراء بأصابعه - يكفي لذلك جذبة خفيفة - ليكشف عن عضلات صدر ضخمة، بلون أرجواني محمر مثل لحم خاصرة البقر. بنية هذا الخفاش تماثل الفأر الخارق القوي «مايتي ماوس». قطع ألكسي من خلال عضلات الطيران هذه ثم من خلال ما تحتها من عظام، وكلها أرهف من أن تبدي الكثير من المقاومة لمقصه. بوخزة لعينة واحدة شد ألكسي بعض الدم مباشرة من القلب. أخذ شدفا بالمقص من الكبد والطحال، وأسقطها في أنابيب منفصلة. لاحظت بالنسبة إلى هذه المهام أن التمثيل بحزام المقعد لا ينطبق هنا؛ كان ألكسي يرتدي قناعاً رقم 95 بالإضافة إلى قفازاته الزرقاء. مع ذلك لم يكن الأمر مثيراً بالمرّة. لم ألاحظ إلا لاحقاً

الصلة بين خفافيش حدوة الحصان الأدنى وما اكتشفه أفراد مجموعة وندونغ لي. خفاش حدوة الحصان الأدنى يُشك في أنه واحد من العوائل الخازنة للفيروس. ما إن انتهى الكسي، وحفظ الدم والأعضاء، أسقط جثة الخفاش في كيس مغلق بزمam منزلق. أضاف جثة خفاش أخرى بعد تشريحها إلى الكيس نفسه. وسألت: أين تذهب هذه الأشياء؟ وأشار إلى صندوق قمامة للأشياء الخطرة بيولوجيا، صمم خصيصا لتقبل المواد المشكوك فيها.

وأضاف: «ولكنها إذا كانت طعاما، فإنها تذهب هناك»، مشيرا إلى سلة قمامة عادية إزاء الحادث. كانت هذه إشارة إلى مناقشتنا على الغداء والأمر المتشابك للخطوط التصنيفية: الحيوانات القابلة للأكل إزاء الحيوانات المقدسة، الحيوانات الآمنة إزاء الحيوانات ذات العدوى، الفضلات الخطرة إزاء القمامة. مرة أخرى كان رأيه أن هذه الخطوط من التقسيم، خاصة في جنوب الصين، هي خطوط تعسفية قد رسمت على نحو اعتباطي ناقص.

## 39

بعد أيام سافرنا إلى بلدة ليو، وتبعد نحو سبعين ميلا جنوب غويلين، وذلك لزيارة مزرعة جردان أمرها يهم الكسي. استغرقت الرحلة ساعتين على حافلة فاخرة نوعا ما - حافلة تُقدم فيها أحزمة مقاعد ومياه معبأة في زجاجات. عند محطة الأوتوبيس في ليو في أثناء انتظارنا لوصول رجل اتصالنا المحلي، لاحظت لافتة فيها اشتراطات بقيود أمنية. كانت اللافتة مكتوبة بالرموز التقليدية الصينية، لكنني تمكنت عن طريق الصور التوضيحية من أن أعرف ما هو ممنوع في حافلات ليو- غويلين: لا قنابل، ولا ألعاب نارية، ولا وقود جازولين، ولا كحول، ولا مُدَى، ولا ثعابين. لم نكن نحمل أيا من ذلك.

لحق بنا في النهاية السيد وي شانغجنغ في عربة نقل صغيرة بيضاء. وهو رجل قصير ممتلئ وأنيس يضحك كثيرا وبسهولة، خاصة بعد ما يصرح به من بياناته هو نفسه، ليس لأنه يظن أنه مسل وإنما بسبب ابتهاجه الخالص بالحياة. على أي حال، كان هذا انطباعي عندما ترجم لي غوانغجيان كلماته ورأيته يزداد إشراقا بمرحه. تسلقنا لركب عربته للنقل وقطعنا ستة أميال إلى قرية شمال شرق ليو حيث انعطف السيد وي إلى حارة ضيقة ثم من خلال

بوابة كتب أعلاها بخط اليد إعلان عن «المنزل الصغير في حقل البامبو بمزرعة تربية الجرذان». وراء البوابة فناء تحيط به من ثلاثة جوانب مبان من حجارة اسمنت ممزوج بالرماد الفحمي. كان هناك جناحان من المبنى ممتلئان بحظائر اسمنتية منخفضة. تحوي الحظائر مخلوقات لونها رمادي فضي، بأعين صغيرة، ورؤوس غير حادة، وتبدو كأنها خنازير غينيا ماردة: إنها جرذان البامبو الصينية. أخذنا السيد وي في جولة ما بين الصفوف ذهابا ورجوعا.

الحظائر نظيفة، وتصريفها جيد، وكل واحدة مجهزة بطبق للمياه وتحتفظ بعدد من الحيوانات من الواحد إلى الأربعة. جرذ البامبو الصيني يتوطن في جنوب الصين وما حوله، وآثار المضغ على سيقان البامبو في بعض الأقفاص تدل على أن غذاءها يصدق على اسمها. أسنانها الأمامية تشبه أسنان القندس، وتتلاءم جيدا مع قضم هذه السيقان، أما من حيث المزاج فإن جرذ البامبو أكثر شبها بقطّة منزلية. رفع السيد وي واحدا منها من مؤخرة عنقه وقلبه، ونخس برفق صفنه الكبير. يحسن بك ألا تحاول أن تفعل ذلك مع قندس. لم يبد الحيوان أي قملص إلا بالكاد. في وسعنا أن نرى أعلى الصف وأسفله جرذان بالغة، وأحداث يافعة، وأنثى ترضع جروين بحجم الفأر، وجماع يجري بين جرذين. يقول السيد وي مفسرا إنها تتناسل بسهولة. كان أغلب ما يحتفظ به إناث مع القليل من الذكور الفحول الجيدة. في الشهر الماضي باع مائتين من الفئران، وهو الآن يوسع من عملياته، ويبنى حظائر جديدة. كان بالفعل أكبر مزارع لجرذان البامبو في جنوب الصين! كما أخبرنا بحماس - جنوب الصين، نعم، وربما ما يتجاوز ذلك! بعد التوسعات، ستكون لديه سعة لخمسة آلاف حيوان، وربما يكون عندها أكبر مزارع لجرذان البامبو في الصين كلها! ولم يقل هذا بغرض التباهي كما يبدو، وإنما وهو في حالة دهشة وابتهاج لتقبلات المستقبل. العمل المالي (البيزنس) جيد. الحياة جيدة. وضحك - ها ها ها! - لفكرة أن الحياة جيدة. إنه مشهور! كما قال لنا. لقد صورته التلفزيون الصيني! في وسعنا أن نتصفح معلومات عنه بواسطة غوغل! بدأت استثماراته في تربية جرذان البامبو في 2001، عندما فقد عمله في أحد المصانع وقرر أن يجرب شيئا جديدا.

السيد وي مستثمر ومبتكر، ولديه الآن أيضا زوجان من حيوانات الشيهم العدوانية إلى حد كبير، تقبع عابسة في حظائر أكبر عند نهاية إحدى الغرف. إنه ينوع. لقد أخذ ينسل هذه الحيوانات، ونعم، ذريتهم أيضا ستباع كطعام. إنتاج خاص لمناسبات خاصة، يستهدف الأفراد الأكثر ثراء والأكثر تخمة من الأبيقوريين الذواقة. الزوج من حيوانات الشيهم قيمته 1000 دولار، كما يقول السيد وي. لكنه لم يرفع أي واحد منهما لينخس صفنه.

لاحظت وجود العديد من محاقن تحت الجلد تقبع جاهزة بطول حرف الحظيرة. هل هو مشغول بصحة ما لديه من جرذان البامبو؟ هكذا سألته. وقال السيد وي نعم، مشغول جدا، خاصة فيما يتعلق بالفيروسات. إنها غير مرئية. وهي خطيرة. وأنت لا تستطيع أن تدير شؤون مزرعة جرذان بامبو إذا كانت الحيوانات مريضة. بين لنا كيف يحقن جرذا عليلا في الداخل من بطن (ربلة) الساق. لم يذكر نوع الدواء الذي يحقنه، والأرجح غالبا أنه مضاد حيوي (وبالتالي فهو من دون فائدة ضد الفيروسات)، وليس لقاح سارس الذي طور حديثا ويتاح بالفعل على مستوى تجارة الجملة لجرذان البامبو. على أن حيوانات السيد وي ربما تكون على الأقل خالية من العدوى بأنواع البكتيريا الشائعة وقت بيعها. أما ما تلقاه بعد ذلك، فهذا أمر آخر، فهي تظل حبيسة أقفاصها بين مأو لمخلوقات أخرى، ويسعل عليها، ويُتبول عليها، والتبرز عليها من الخفافيش أو حيوانات الزباد وكلاب الراكون في مخزن أو في سوق مبلل.

بعد الجولة، صمم السيد وي على أن نبقى للعشاء. كان قد أمر أسرته بإعداد وليمة صغيرة. جلسنا إلى مائدة منخفضة فوق كراسي ضئيلة الحجم وقد وضع سخانا كهربائيا وسطنا، كانت والدة السيد وي المسنة تضع فوقه قدرا ساخنا متينا. زلقت الأم في الحساء الذي يغلي أجزاء من قطع لحم الخنزير، وقطعا من البط، ونوعا من درنات تشبه البطاطس، وعش غراب من نوع إينوكي، وبراعم فول، وخضر بوك تشوي الصينية التي تشبه الكرنب، وخضرة من نبات له علاقة بالفصيلة المحمودية (Morning Glory) أخذت تقلب وتضيف مقادير ضئيلة من الملح. نضجت هذه المكونات سريعا، وطففت



إلى أعلى، وتولفت معا في يخنة لذيدة المذاق أخذنا نلتقطها بأعواد الأكل ونغرفها في سلطانية أرزنا. قدمت لنا السيدة على نحو منفصل وفوق طبق بارد قطعاً مشوية من جرذان البامبو.

لحم الجرذان كان لطيفاً، رهيفاً، ومذاقه حلو إلى حد قليل. كان هناك الكثير من عظام صغيرة من الفخذ والضلوع. يأكل المرء عراقيب جرذان البامبو بأصابعه، كما تعلمت، ويمص العظام لينظفها ثم يكومها بأدب فوق المائدة بجوار سلطانيته، أو أنه يسقطها فوق الأرض (وهذه هي الطريقة المفضلة لوالد السيد وي، وهو رجل عجوز من دون قميص جلس إلى يساري). وهناك تلتهمها القطة النحيلة التي تنام تحت المائدة. القدر الساخن يلذع بالحرارة. السيد وي، المضيف المثالي، يحضر بعض الزجاجات الكبيرة المثلجة جيداً من بيرة ليكوان، أحسن ما تنتجه مصانع التخمر في غويلين. بعد كؤوس قليلة، أصبحت مندمجاً في مزاج الوليمة ووجدت نفسي أعود إلى طبق الجرذان، وأنا أتفحصه بحثاً عن القطع المختارة.

بدأت أدرك رأي ألكسي: إذا كنت آكل لحوم، فأنت آكل لحم، وبالتالي فما الداعي للتمييزات الدقيقة؟ وكما استنتجت، إذا كنت ستأكل جرذان بامبو، فالأفضل أن تفعل ذلك هنا عند المصدر - قبل أن تشحن وتمرض الحيوانات البائسة، وقد كدست بين حيوانات أخرى. النكهة البرية لا تحتاج لأن تُتبل بالفيروس.

#### 40

فيما عدا حالات السارس ما بعد صدمة الزلزال أوائل 2004 لم يعد السارس مرة أخرى ... حتى الآن. الأحداث المعروفة عن وباء 2003 لاتزال قيد التفسير. هناك أجزاء صغيرة كثيرة غير معروفة. بقيت أسئلة كثيرة من دون إجابة. هل الخفافيش هي العوائل الخازنة الوحيدة لفيروس الكورونا الشبيه بالسارس؟ إذا كان الأمر هكذا، فأأي نوع من الخفافيش؟ هل فيروس الكورونا الذي اكتشف في خفافيش حدوة الحصان الأدنى هو السلف المباشر لفيروس كورونا السارس كما يعثر عليه في البشر؟ إذا كان الأمر هكذا، فكيف حدث فيض العدوى الأصلي؟ هل هو مجرد نقل عدوى فردي - من أحد الخفافيش إلى أحد حيوانات الزباد - أو هو العديد من هذه الأحداث؟ ومن الزباد إلى

الإنسان - ما عدد الأحداث التي تقع، كم عدد ما يحدث من فيوض عدوى مستقلة؟ إذا وجد قفص من حيوانات زباد مصابة بالعدوى، ويبيع الواحد بعد الآخر من الحيوانات في السوق، فهل يؤدي ذلك إلى أن يُرسل الممرض بعيدا في اتجاهات متعددة حالا؟ ما الذي حدث بالضبط في الدور التاسع من فندق متروبول؟ هل تقيأ البروفيسور ليو في الممر، أو أنه قد عطس فحسب، أو أنه قد سعل - أو أنه قد زفر أنفاسه؟ كيف يتطور الفيروس في أثناء مروره خلال عدد من 8098 من البشر؟ ما الدور الذي تلعبه الثقافة الفريدة للطهي في الصين الجنوبية في جلب جرثومة ممرضة خطيرة إلى هونغ كونغ ثم إلى العالم كله؟ أين تذهب جرذان بامبو السيد وي بعد أن تترك «المنزل الصغير في حقل البامبو بمزرعة تربية الجرذان»؟ كيف يجري تداولها، وسط أي من الحيوانات الأخرى، أي أكداس من الأقفاص، أي إفرازات تتطاير، قبل وصول الجرذان إلى مطاعم غويلين، وغوانغجو، وشنجن؟ لماذا يكون بعض الناس ناشرين فائقين للمرض، عندما يصابون بعدوى هذا الفيروس، وليس البعض الآخر؟ ما القيمة العددية لمعدل Ro للساسرس؟ متى ينبثق الفيروس مرة أخرى؟ ألكسي تشمورا ليس سوى باحث واحد من بين كثيرين يحاولون إضافة بيانات جديدة إلى الملف الذي تقبع فيه هذه الأسئلة.

كُتب الكثير عن السارس في الأدبيات العلمية منذ ربيع 2003. معظم هذه الأوراق البحثية اختصاصية ضيقة، تتناول تفاصيل التطور الجزيئي، أو علاقات العوائل الخازنة، أو الوبائيات، غير أن بعضها تتخذ نظرة أوسع، وتسال «ما الذي يجعل هذا الفيروس غير اعتيادي؟» و«ما الذي تعلمناه من خبرتنا بالسارس؟» بعض الأفكار تجيب عن هذا التساؤل الأخير بأن «البشر كانوا محظوظين بنجاتهم». كان يمكن للسيناريو أن يكون أسوأ كثيرا جدا. السارس في العام 2003 كان وباء وليس جائحة عالمية. ثمانية آلاف حالة تعد نسبيا قليلة فيما يتعلق بعدوى متفجرة كهذه؛ مات 774 من الأفراد وليس سبعة ملايين. أسهمت عوامل عديدة في تقييد نطاق وتأثير الوباء، كان حظ البشرية الطيب عاملا واحدا فقط منها. أحد العوامل الأخرى هو سرعة وامتنياز وسائل التشخيص المعملية - للعثور على الفيروس وتعيينه - التي أجراها ماليك بيريز،

وجوان يى، وشركاؤهما في هونغ كونغ، وزملاؤهم ومنافسهم في الولايات المتحدة، والصين، وأوروبا. لا يزال هناك عامل آخر هو الكفاءة الحادة التي عُزلت بها الحالات، وتوبع بها الملامسون للمرضى، وتأسست عليها إجراءات العزل الطبي في جنوب الصين (عقب بعض مما حدث مبكرا من بلبلة وإنكار)، وفي هونغ كونغ، وسنغافورة وهانوي وتورنتو؛ وعنق مجهودات التحكم في العدوى داخل المستشفيات مثل تلك التي أشرفت عليها برندا آنغ في تان توك سنغ. لو كان الفيروس قد وصل إلى نوع مختلف من المدن الكبيرة - المحكومة بتسيب أكثر، والممتلئة بالفقراء، التي تنقصها المؤسسات الطبية من الدرجة الأولى - فرمما كان الفيروس عندها سيفلت من الاحتواء ويدمر قطاعا أكبر كثيرا من البشرية.

أحد العوامل الأخرى، ولعله الأكثر خطرا، يوجد متأسلا في الطريقة التي يؤثر بها فيروس كورونا السارس في الجسم البشري: الأعراض تنحو إلى أن تظهر في أحد الأشخاص في وقت قبل، وليس بعد، أن يغدو هذا الشخص معديا بدرجة عالية. الصداع، والحمى، والقشعريرة الباردة - بل ربما حتى السعال - كلها تسبق انطلاق الفيروس الرئيسي تجاه الأفراد الآخرين. حتى بين بعض الناشرين الفائقين في العام 2003، يبدو أن هذا كان حقيقيا. هذا الترتيب للأحداث أتاح التعرف على الكثير من حالات السارس، وإدخالها المستشفى ووضعها في العزل قبل أن تصل إلى أوج قدرتها على العدوى. الجانب السيئ هو أن هيئة العاملين بالمستشفيات نالت الضربات الأولى الكبيرة من العدوى الثانوية؛ الجانب الحسن هو أن هذه التفجرات عموما لم يكن يبتها أفراد مازالوا يشعرون بأنهم في حالة صحية جيدة تسمح لهم بأن يركبوا حافلة أو قطار أنفاق ليذهبوا إلى العمل. كان هذا عاملا حاسما هائلا في تعاقب أحداث السارس - ليس مجرد عامل حظ وإنما عامل خلاص. في الإنفلونزا والكثير من الأمراض غيرها يكون الترتيب معكوسا، القدرة العالية على العدوى تسبق الأعراض بأيام. هذا نمط معاكس: الخطر أولا، ثم الإنذار. ربما يكون هذا قد ساعد على المدى الكبير من بؤس العالم والوفيات في أثناء إنفلونزا 1918 - 1919: القدرة العالية على العدوى من الحالات، قبل حلول أكثر مراحل المرض وضوحا وإضعافا. الجرثومة

المعدية تنتقل قبل الإحساس بالخطر. ولنتذكر أن هذه الجائحة العالمية السيئة السمعة حدثت في عصر «سابق» للعولمة. يتحرك الآن كل شيء حول كوكبنا بسرعة أكبر، بما في ذلك الفيروسات. لو كان سارس قد توافق مع النمط المعاكس من حيث القدرة على العدوى قبل ظهور الأعراض، لما كان انبثاقه في العام 2003 حالة تاريخية من الحظ الطيب والاستجابة الفعالة للوباء. ستكون هناك عندها قصة أكثر ظلاما بكثير.

ثمّة قصة أكثر إظلاما بكثير لا تزال باقية لتُروى، وهي فيما يحتمل ليست حول هذا الفيروس، بل حول فيروس آخر. عندما يأتي «الوباء الكبير التالي»، يمكننا أن نخمن أنه سيتوافق مع النمط المعاكس نفسه، وتكون القدرة العالية على العدوى سابقة للأعراض الملحوظة. سيساعده ذلك على أن يتحرك خلال المدن والمطارات كملاك للموت.

بعد يومين من عشائنا في مزرعة الجردان، نهضت مبكرا في غويلين وودعت ألكسي تشمورا، وركبت طائرة عائدا إلى غوانغجو. قتلت بعض ساعات من الوقت هناك في المطار، بأن دفعت مزيدا من عملة اليوان لشطيرة خنزير وقدين من القهوة الإيطالية، وذلك أكثر مما سأنفقه على وجبات أسبوع في المقاهي ومحلات الشعرية في غويلين. ركبت بعدها طائرتي. كان إلى جوارى سائحان يابانيان، شابان، رفيقان، ربما كانا عائدين من إجازة رومانسية بين الفنادق، والمتنزهات، والمولات، والأسواق، والمطاعم، والشوارع المزدهمة في غوانغجو أو مدن أخرى في جنوب الصين. اتخذنا مقعديهما بهدوء واستقرا فيهما للرحلة القصيرة إلى هونغ كونغ. ربما يكونا قد شعرا بشيء من الروع من نزعتهم للمغامرة هما أنفسهما، وأراحهما أنهما يتجهان للعودة إلى الوطن، إلى أمة أكثر نظاما؛ ربما تذكر القصص الجديدة عن السارس. لم أتطفل عليهما بأي أسئلة. لم أكن سألاحظ وجودهما بأي حال، لولا أنهما كانا يرتديان أقنعة جراحية. وفكرت، نعم، ليت الأمر بهذه البساطة.

## الأيّل والببغاء والصبي في البيت المجاور

41

على الرغم من تسارع قرع الطبول  
المنذرة في العقود الأخيرة، فإن انبثاق أمراض  
حيوانية مشتركة جديدة لا يتفرد به عصرنا.  
هناك ثلاث قصص تضرب المثل لهذه النقطة.  
حمى كيو (Q) (\*) قبل الهندرا بستين  
عاما، قبل أن تحتضر خيل فيك ريل لتموت  
في ضاحية بريزبن تلك، كان هناك نوع  
مختلف تماما من الجراثيم الممرضة يصنع  
أول فيض عدوى له في المنطقة نفسها تقريبا.  
لم تكن هذه الجرثومة فيروسا، وإن كانت  
تتصرف مثله. إنها خلية بكتيريا، ولكنها  
تختلف عن معظم البكتيريا الأخرى. (خلية  
البكتيريا العادية تختلف عن الفيروس في

(\*) حرف كيو الإنجليزي (Q) يستخدم أحيانا كرمز لكلمة  
Query بمعنى التساؤل والشك. [المترجم].

«أحد التعقيدات الأخرى للقضية  
كلها هي أنه مع أن مرض لايم  
يبدو كأنه مشكلة جديدة، لم  
تلحظ قبل العام 1975، فإنه فيما  
يحتمل كان موجودا منذ زمن  
طويل، ليس في الولايات المتحدة  
فقط، بل أيضا في أوروبا وآسيا»

المؤلف

طرائق عديدة واضحة: فهي كائن حي خلوي وليست جسيما تحت خلوي، وهي أكبر كثيرا من الفيروس؛ وهي تتكاثر بالانقسام، وليس بغزو إحدى الخلايا والتحكم في ماكينة الخلية للنسخ الوراثي؛ كما أنها يمكن عادة أن تقتلها المضادات الحيوية). تسبب هذه الجرثومة الجديدة مرضا يشبه الإنفلونزا أو ربما التيفوئيد. حدثت أولى الحالات في العام 1933، بين عمال مجزر في بريزن تتطلب أعمالهم ذبح الماشية والغنم. العلة التي عانوا منها كانت تعرف أولا بين الأطباء الذين عالجوههم بأنها «حمى المجزر»<sup>(1)</sup>، ثم اكتسبت اسما أكثر غموضا التصق بها وهو «حمى كيو». لا داعي في هذه اللحظة للاهتمام بأصل هذا الاسم. أكثر ما هو ملحوظ بشأن حمى كيو أنه حتى في وقتنا هذا في عصر المضادات الحيوية فإن هذه الحمى مازالت قادرة على أن تسبب أضرارا شيطانية، وذلك لأسباب تتعلق ببيولوجيتها الشاذة.

داء الببغاء. في الوقت نفسه تقريبا الذي انبثقت فيه حمى كيو، في الثلاثينيات من القرن العشرين، ظهر في الأخبار مرض معين آخر من الأمراض البكتيرية هو من الأمراض الحيوانية المشتركة. لهذا المرض أيضا صلات بأستراليا، ولكن مجاله عالمي، ويبدو أنه وصل لأول مرة إلى الولايات المتحدة عن طريق الشحن البحري لببغاوات مريضة من أمريكا الجنوبية. كان هذا في أواخر العام 1929، في الوقت المناسب تماما لإهداء الببغاوات في موسم عيد الميلاد. ليليان مارتن، إحدى سيئات الحظ ممن تلقين ببغاء مريضا كهديّة، وهي من أنابوليس بولاية ماريلاند، واشترى لها زوجها ببغاء من محل حيوانات مدللة في بالتيمور. انقلب الطائر ميتا يوم عيد الميلاد، وهذا نذير شؤم، ثم أخذت السيدة مارتن تشعر بالمرض بعد نحو خمسة أيام. «داء المتدثرات الطيري» (Psittacosis) هو الاسم الطبي للمرض الذي أصابتها عدواه؛ وهو ينتقل من الطيور (خاصة تلك التي تنتمي إلى رتبة الببغاوات Psittaciformes التي تعني الببغاوات وأقاربها) فينتقل منها للبشر لتسبب الحمى، والأوجاع، والقشعريرة، والالتهاب الرئوي وأحيانا الموت. «حمى الببغاء» كانت الاسم الذي تقع تحته هذه الحالات حينما أثارت الإنذار بالخطر في الولايات المتحدة أوائل العام 1930، عندما بدأ الناس الذين تعرضوا لهذه الطيور المستوردة

غير الصحية يشعرون بالمرض، خاصة في ماريلاند. أحد العناوين النمطية في الصحف قالت إن «حمى الببغاء تصيب ثلاثة في أنابوليس» وهو عنوان ينشر شائعة لقصة رويت في «الواشنطن بوست» في 8 يناير حول ليليان مارتن واثنتين على صلة قرابة وثيقة بها. بعد ثلاثة أيام نشرت البوست أيضا: «موت امرأة بالتيemor سببه مرض الببغاء». أصبح داء الببغاء خلال الشهور العديدة التالية شاغلا قوميا، يُسبب قدرا كافيا من رد الفعل أو فرط رد الفعل حتى أن أحد المعلقين وصف الأمر كله بأنه مثل «الهستريا الجماهيرية»<sup>(2)</sup> بما يعادل الحماس الديني في العصور الوسطى للجلد أو الاحتفال بنيران ميلاد يوحنا المعمدان.

ثم هناك مرض «لايم». يبدو أن هذا نسخة أكثر حداثة من الظاهرة الشبحية الجديدة للبكتيريا. في منتصف سبعينيات القرن العشرين كان هناك أمان واعتان في «لايم» بولاية كونيتيكت قرب خور لونغ آيلاند ساوند، لاحظتا أنه جرى تشخيص معدل مرتفع للالتهاب الروماتويدي لليافعين ليس فقط لأطفالهما بل للصغار الآخرين بالقرب منهم. كانت الاحتمالات بأن يحدث تركيز كهذا لهذه الحالات بعيدة. أُنذر القسم الصحي بكونيتيكت هو وكلية الطب بجامعة ييل، وسرعان ما لاحظ الباحثون أيضا أن هذه التشخيصات للالتهاب المفاصل تتزامن مع نمط معين من طفح جلدي - حلقة حمراء، تنتشر خارجة من إحدى النقط - ويعرف أنها تحدث أحيانا حول لدغة القراد. هناك قراد من جنس إكسودس (Ixodes)، اسمه الشائع «قراد الأيل»، ويكثر في الغابات بشرق كونيتيكت والمناطق المحيطة. في أوائل ثمانينيات القرن العشرين وجد عالم ميكروبيولوجي، اسمه ويلي بيرغدورفر، خلية بكتيريا جديدة في أمعاء إحدى حشرات قراد إكسودس، يُشك فيما يرجح في أنها العامل الفعال الذي يسبب المرض. هذه البكتيريا من نوع «السيروكيت» (الملتويات)، شكلها لولبي طويل، وتشبه شبحا وثيقا السيروكيت من جنس «بوريليا» (Borelia). بعد أن أثبت مزيد من البحث دور هذا السيروكيت في المتلازمة الشبيهة بالتهاب المفاصل، سميت هذه الخلية البكتيرية بـ «بوريليا بيرجدورفيري» (Borellia burgdorferie) كتكريم لمكتشفها الرئيسي. مرض لايم هو الآن

أكثر مرض شائع من الأمراض المتولدة عن القراد في أمريكا الشمالية، وهو واحد من أسرع الأمراض المعدية من أي نوع من حيث معدل التزايد، خاصة في نيو إنجلند، وولايات وسط الأطلنطي، وكذلك ويسكونسن. أحد الأسباب التي تجعل للمرض إشكاليته هو أن تاريخ حياة بكتيريا البوريليا بيرغدورفيري معقد للغاية، ويتضمن ما هو أكثر كثيرا من حشرات القراد والناس.

مرض لايم، وداء الببغاء، وحمى كيو: تختلف هذه الأمراض الثلاثة اختلافا عنيقا في تفصيلها، ولكنها تتشارك معا في صفتين: أنها كلها أمراض حيوانية مشتركة، وأنها كلها بكتيرية. وهي تنتصب أمامنا لتذكرنا بأن الجراثيم الجديدة السيئة العنيدة ليست كلها فيروسات.

## 42

جرى التعرف على حمى الببغاء في زمن يرجع إلى العام 1880، عندما وصف طبيب سويسري اسمه ريتز حالات وباء في أحد البيوت لشيء يشبه التيفوس، ونتج عنه مرض سبعة أفراد وموت ثلاثة. لما كان المرض قد أظهر بعض جوانب تشبه الالتهاب الرئوي، بما يطرح انتقاله محمولا بالهواء، فإن الدكتور ريتز أسماه التيفويد الرئوي، ولكنه كان يتلمس الطريق لا غير. على الرغم من أن ريتز لم يستطع تعيين ما يسبب المرض، فإنه تمكن من أن يحدد بدقة موضع التعرض العام للعدوى، غرفة المكتب بالبيت. الشيء الوحيد الملحوظ بشأن هذه الغرفة أنها فيما يتفق تحوي اثني عشر طيرا في أقفاص، بما فيها طيور الحسون والبغاوات. حدث وباء أكبر في باريس في العام 1892، بعد أن تلقى تاجران للحيوانات شحنة بحرية من خمسمائة ببغاء مستوردة من بوينس أيريس. أصيب التاجران بالعدوى، وأصيب أيضا العديد من زبائنهم، ثم أصيب أقرباؤهم، وأصدقاؤهم، وأحد الأطباء ممن قاموا برعاية الحالات. مات ستة عشر فردا. سرعان ما انبثق المرض أيضا في ألمانيا، وفي نيويورك، وفي متجر متعدد الأقسام (يبيع الطيور أيضا) في ويلكس - بار بولاية بنسلفانيا. في العام 1898 صوب المرض ضربته للمعرض السنوي لـ «اتحاد برلين لهواة الكناري»، بما أثبت عمليا أن الببغاوات وأقاربها ليست الطيور الوحيدة القادرة على حمل ميكروب «حمى الببغاء» أيا ما يكون (طيور الكناري تنتمي إلى رتبة باسيريفورمس



Passeriformes وليس سيتاسيفورمس). خر بالمرض ستة من هواة الكناري، وحسبما أوردته صحيفة من برلين «مات ثلاثة في ألم»<sup>(3)</sup>.

ثم أتت فسحة، إن لم تكن في معدل وقوع حالات العدوى المحمولة بالببغاء فهي على الأقل بالنسبة إلى ما تلقتة الحالات من انتباه. وقعت الحرب العظمى، وتبعته مباشرة الإنفلونزا الكبرى، مما أتحم الناس بكم مفرط من الوفيات والمرض بما شغل كل مشاعر أساهم ومخاوفهم. كانت عشرينيات القرن العشرين أكثر بهجة وخلو بال بكل تأكيد، إلى أن تغير ذلك. وفق أحد أبحاث المسح التاريخية لداء الببغاء «فقد كان العام 1929 علامة لنقطة تحول في إعادة إحياء الاهتمام بأسباب داء الببغاء عند البشر»<sup>(4)</sup>. الأسباب المرضية، هذا هو صلب المشكلة. الأوبئة قد تأتي وتروح. وجه الاختلاف في العام 1929، بالإضافة للانسحاق الاقتصادي والانخفاض العام للمعنويات، هو أنه يوجد عدد كاف من حالات داء الببغاء يجعل دراسة «السبب» ليست فقط أمرا أكثر عملية، بل أيضا أكثر إلحاحا.

ليليان مارتن بأنابوليس كانت من بين الأوائل في هذه الموجة الجديدة، وعلى الرغم من أنها شفيت في النهاية، فإن هناك آخرين لم يكونوا محظوظين مثلها. واصلت صحيفة «واشنطن بوست» متابعة القصة مسجلة حالات الوفاة من حمى الببغاء في ماريلاند، وأوهايو، وبنسلفانيا، ونيويورك، وهامبورغ في ألمانيا. في 13 يناير أرسل كبير الأطباء برقية لرجال الصحة الرسميين في تسع ولايات، طالبا العون في متابعة مسار الموقف. بعد ذلك بأسبوعين، والحالات الآن تسجل أيضا من مينيسوتا وفلوريدا وكاليفورنيا، أعلن الرئيس هوفر الحظر على استيراد الببغاوات. كان مدير «مكتب البكتيريولوجي» داخل القسم الصحي في بالتيمور يجري عمليات تشريح بعد الوفاة على الطيور التي أصابتها العدوى، وناله المرض أيضا ومات. هناك «معمل صحي» كجزء من خدمات الصحة العامة، أصاب المرض أحد الفنيين العاملين فيه ومات. كان هذا الفني يساعد باحثا اسمه تشارلز أرمسترونغ في تجارب بقبو المعمل لنقل العدوى من طائر لآخر. لم تكن ظروف عملهما مثالية: غرفتان صغيرتان في القبو مملئتان ببغاوات في كرب، محبوسة في صفائح قمامة، وقد وضعت

شبكة سلك فوق قمتها، والريش وبراز الطير يتطايران من حولهما، بينما نُقعت الستائر في محلول مطهر ليحتوي التيار المتولد من الهواء، لم تكن في هذا المعمل إجراءات أمان بيولوجي بالمستوى - 4. أصاب المرض تشارلز أرمسترونغ ولكنه لم يمت. أصابت العدوى أيضا تسعة آخرين من العاملين في معمل الصحة، لم يكن أي منهم قد دخل حتى في غرف الطيور في القبو. أدرك مدير المعمل أن مبناه هذا قد تلوث على نطاق واسع بأي مما يكونه العامل الفعال المنطلق الذي يسبب داء الببغاء، فأغلق المكان. ثم هبط إلى القبو بنفسه وأعطى كلورفورم لكل الببغاوات الباقية، وأعطى كلورفورم لخنازير غينيا والحمام والقرود والجرذان التي شاركت كلها في البحث التجريبي نفسه، وألقى جثثها الميته في المحرقة. هذا الرجل الذي يعمل مباشرة بنفسه، هذا الإداري الذي يتناول الأمور بيديه، وُصف في أحد المصادر بأنه «طويل وبوجه عابس كوجه لينكون»<sup>(5)</sup>، واسمه دكتور جورج و. مكوي. د. مكوي لم يصبه المرض، وأسباب ذلك لا يمكن تفسيرها إلا بلغة من أعاجيب الجهاز المناعي وأهواء الحظ.

أخذ وباء داء الببغاء في العام 1930 يذوي منتهيا وربما أيضا كان يذوي معه الرعب من داء الببغاء وإن كان ذلك بسرعة أبطأ. في 19 مارس أصدر السكرتير التنفيذي للأسطول أمرا عاما للبحارة فوق ظهر السفن بالتخلص من ببغاواتهم. أعاد جورج مكوي فتح معمل الصحة، وعاد تشارلز أرمسترونغ من فترة نقاهته، واستمر البحث عن سبب للمرض.

## 43

جرى خلال شهر تعيين المتهمة. خلية بكتيريا صغيرة لها بعض خصائص غير معتادة، تبدو مشابهة للعامل الفعال الذي يسبب التيفوئيد (ريكتسيا بروازكي *Rickettsia prowazekii*) وبالتالي فقد أعطى لها اسم «ريكتسيا سيتاكي» (*Rickettsia psittaci*). من أين تأتي؟ ضمنت الأرجنتين كمصدر للطيور المريضة عند بدء وباء العام 1930؛ وكان من شأن حظر الرئيس هوفر أن يوقف هذا المصدر. بيد أنه حدث بعدها اكتشاف بعض حالات داء الببغاء في بعض محلات الطيور التجارية في كاليفورنيا، حيث يجري إنتاج ببغاوات

صغيرة (باراكييت Parakeet) لبيع الطيور المنزلية المدللة - الأمر الذي يعني أن المربين الأمريكيين يؤون عوائل عدوى خازنة متوطنة ويوزعونها عن طريق التجارة بين الولايات. هكذا اقترح تدمير كل الأسراب المصابة بالعدوى ثم إعادة تأسيس التجارة بعدها بطيور سليمة صحيا من أستراليا. بدا أن هذا معقول لسببين. الأول، هو أن ما نسميه نحن الأمريكيين «باراكييت» هو طير يتوطن في أستراليا، وهو واسع الانتشار ووافر في البرية، ويعرف عند الأستراليين باسم الطائر الطيب (budgerigar). والثاني، أن أستراليا نفسها (على الرغم مما بها من تنوع كبير في طيور جنس الببغاوات السيتاكين) كان يُعتقد أنها خالية من داء الببغاء. البداية من جديد بطيور برية قد تخلص تجارة الطيور الأمريكية من داء الببغاء. على أي حال، كانت هذه هي الفكرة.

حصل اثنان من العلماء الأمريكيين على إذن، على الرغم من الحظر، باستيراد حصة من مائتي ببغاء أسترالي صغير (باراكييت) أسرت أخيرا قرب أديلايد. كانا يريدان إجراء تجربة. خطتهما هي أن يصيبا الطيور المستوردة بالعدوى، والتي كان يُفترض أن جهازها المناعي خام، لتعدى بسلاطات أمريكية من داء الببغاء. غير أن واحدا من الطيور المستوردة خر ميتا، بعد وصوله بزمان ليس بالطويل، وعندما فتحه العلماء وجدوا «ريكتسيا سيتاكي». لاحظ العلماء أيضا أن البعض الآخر من طيورهم، التي تبدو سليمة صحيا، تحمل الخلية البكتيرية كعدوى كامنة، مثل الطيور في تلك المحلات الكاليفورنية لإنتاج الطيور. أثار هذا انشغالا جديدا عما يمكن أن يكون متواريا في أماكن إنتاج الطيور الأخرى، وحدائق الحيوان، ومحلات الحيوانات المدللة في أرجاء أمريكا وطرح بقوة أن أستراليا يمكن ألا تكون نظيفة كما تبدو.

ها هنا يدخل إلى القصة فرانك ماكفارلين بيرنت، الشخصية العظيمة في العالم الأسترالي. بيرنت رجل معقد، ذكي وله نزواته، وشخصية رائعة في دراسة الأمراض المعدية. وقد نال في النهاية لقب فارس، وجائزة نوبل، وعددا من تكريمات رائعة أخرى، ولكنه قبل هذا كله بزمان طويل كان قد صنع اسما له في مجال الأمراض الحيوانية المشتركة. ولد بيرنت في العام 1899، الابن الثاني بين سبعة. كان تلميذا وحيدا، متشبثا برأيه، يقرأ هـ ج. ويلز،

ويختلف مع ما لدى أبيه من أخلاقيات ضحلة، ويفضل جمع الخنافس على الأنشطة الأكثر اجتماعية، ويزدري زملاءه في الغرفة، ويقرأ عن تشارلز داروين (الذي أصبح واحدا من أبطاله) وذلك في إحدى الموسوعات، وأجبر نفسه (على الرغم من عدم براعته في الرياضة البدنية) على إجادة لعب الكريكت، كذلك فقد أصبح لأدريا خلال سنوات دراسته الجامعية. اختار دراسة الطب لأنه غير متلائم مع مستقبل مهني في الكنيسة، ومتناقض تجاه القانون. درس كطبيب في ملبورن ثم ما لبث أن أدرك ضعف تعاطفه مع المرضى، فذهب إلى لندن للحصول على الدكتوراه في علم الفيروسات. رفض منصبا في جامعة لندن، ليعود إلى أستراليا لإجراء الأبحاث. كانت له نزعة قومية عنيفة في تمسكه بأسترايليته. في مرحلة لاحقة من حياته، وقد أصبح محملا بأوجه عديدة من التشريف والشهرة، حافظ بيرنت على حيويته بنشر عظات نزقة بأسلوب أسقي يتناول مدى واسعا من الموضوعات بما في ذلك القتل الرحيم للمرضى الميؤوس من حالتهم، وقتل المواليد الرضع المعوقين. هناك أيضا حقوق ملكية الأرض لسكان أستراليا الأصليين، والتحكم في عدد السكان، وإعلانات التبغ، والتجارب النووية الفرنسية في المحيط الهادي، وعدم جدوى محاولة شفاء السرطان، والميزات (القليلة في نظره) للبيولوجيا الجزيئية (كنوع معرفة يتميز عن تخصصه، الميكروبيولوجيا). تلقى بيرنت جائزة نوبل في العام 1960، للمساعدة في إلقاء الضوء على ميكانيزمات القدرة المناعية المكتسبة. بدأ دور بيرنت في فهم الأمراض المشتركة في وقت مبكر عن ذلك كثيرا. أصبح في العام 1934 مهتما بداء الببغاء وهو يعمل كشاب متخصص في الميكروبيولوجيا، متخذا قاعدته في معهد قاعة والتر وإليزا في ملبورن.

على منوال الدراسة الأمريكية، طلب بيرنت لنفسه قفصا من الببغاوات والكوكاتو (الببغاء ذو العرف) من أدليد. وجد أن ثلث هذه الطيور كانت مصابة بالعدوى. طلب دسنة أخرى من ملبورن. كان تسعة على الأقل من هذه الأخيرة طيورا يحتمل أن تكون حاملة للمرض. دسنة أخرى من ملبورن، لاتزال تظهر نتائج إيجابية أكثر. يكفي هذا لدحض أسطورة أستراليا كجنة

عدن الخالية من داء الببغاء.

ولكن إذا كانت عشائر الطيور البرية في البلد تنتشر فيها هذه الخلية البكتيرية، فكيف يمكن للناس في هذا البلد أن يكونوا كما يبدو غير متأثرين تماما بذلك - رغم أن أعدادا بالغة الكثرة منهم شغوفة ببغاوتها المدللة من النوع الطيب ونوع الكوكاتو المتكلم. خمن بيرنت أن الإجابة المرجحة ليست في شكل سحري من المناعة، بل هي في الجهل والتشخيص المتدني. الأطباء الأستراليون لا يعرفون داء الببغاء حتى عندما يصفر في وجوههم. حتى يختبر بيرنت هذا التخمين أخذ يطارد حالات المرضى من البشر التي «تبدو» كأنها داء الببغاء ولكنها ربما تكون قد شخّصت كإنفلونزا أو تيفوئيد. وجد هو وأحد الباحثين المشاركين سبعة عشر فردا مرضى بالحمى، والسعال، والصداع، والالتهاب الرئوي... إلخ، وكلهم قد تعرضوا لطيور مدللة - إما أن تكون ببغاوات طيبة تربت في الأسر أو ببغاوات وطيور كوكاتو أسرت لاحقا من البرية. أكثر مجموعاته إثارة للاهتمام مجموعة من اثني عشر فردا أصابتهم العدوى من دفعة واحدة من طيور الكوكاتو ذات العرف الكبريتي.

كانت تلك الطيور، وعددها كلها تسعة وأربعون، قد باعها صائد طيور لرجل في ملبورن، عامل يهوى تجارة الطيور للحصول على بعض دخل موسمي. أطلق بيرنت على الرجل اسم السيد إكس، مضيفا عليه ما هو معتاد من الإغناء الطبي للأسماء. يحتفظ السيد إكس ببضاعته من الطيور في حظيرة صغيرة مظلمة في فناء خلفي. أول علامة للمرض في طيوره، بعد أسابيع عدة من نقلها إلى «الأقفاص»، هي أن ثمانية أو تسعة منها قد ماتت. ولكن السيد إكس وقتذاك لم يكن قد ضيّع أي وقت هدرًا، وكان قد باع سبعة طيور أخرى إلى أفراد في الحي وأرسل ابنه الذي يبلغ الثانية عشرة إلى السوق المحلي ومعه عشرون طيرا أخرى. أصاب المرض ابن السيد إكس، وابنته، وزوجته، وحماته. خر مرضى أيضا خمسة من الجيران، وثلاثة أفراد آخرين، يعيش كل منهم في بيت فيه كوكاتو جرى شراؤه من السيد إكس، أو ابنه، وكانت حالة بعض هؤلاء المرضى شديدة. لم يمت أحد. السيد إكس نفسه لم يصبه المرض، ليس في هذه المرة - وربما كان ذلك لأن العالم ليس فيه عدالة، وإن كان الأرجح أن ذلك بسبب أن تعرضه لريكتسيا سيتاكي في

أثناء صفقاته الأقدم بالطيور قد أضفى عليه مناعة مكتسبة.

ماكفرلين بيرنت، بصفته بيولوجيا وطيبيا، يهتم بالطيور وخلية البكتيريا، وليس بالناس فقط. يعرف بيرنت أن الكوكاتو ذا العرف الكبريتي يأوي إلى جحور في الأشجار، وينتج من بيضتين إلى ثلاث في كل حضنة بيض، وأن صائدي الطيور يغيرون غطيا على هذه الجحور قبل أن ينبت الريش مباشرة. يعتقد بيرنت أن كل الصغار يصابون بالعدوى من خلية البكتيريا كطيور فقس صغيرة قبل أن تغادر (أو تؤخذ) من العش. كتب بيرنت والمؤلف المشارك معه: «إذا حدث لطير الكوكاتو الصغير بعد أسره أن احتفظ به في ظروف جيدة، فإنه يبقى سليما صحيا ولا يعرض أفراد البشر للخطر»<sup>(6)</sup>. بمثل ذلك، فإن عشائر الطير البرية قد تكون حاملة للعدوى على نطاق واسع ولكنها لا تعاني إلا أقل تأثير من حيث تلف الصحة أو الحالة المعنوية. «على الجانب الآخر، عندما تُحشد الطيور مزدحمة في مساحات صغيرة مع طعام وضوء شمس غير كافيين، فإن عدواها الكامنة تشتعل». تتكاثر خلية البكتيريا «تُفرز بكميات كبيرة». هكذا تطفو البكتيريا خارج الأقفاص مع ريش الزغب، والروث المسحوق، والتراب. تنتقل هذه راكبة الهواء مثل فسيفساء للطاعون، ويستنشقها الناس ويصبحون مرضى. أقر بيرنت بأنه ما من حكومة في أستراليا يرجح أنها ستحظر بيع طيور الكوكاتو، ليس في هذه الأيام، ولن تصمم الحكومة حتى على إبقاء الطيور في ظروف معيشية لائقة. ثم يضيف بيرنت بخشونة، ولكن هذا هو المطلوب. ثم يتحول إلى مرض آخر.

#### 44

المرض الآخر هو حمى كيو. لعل القارئ يتذكر أولئك العمال في المجازر في بريزبن في أثناء ثلاثينيات القرن العشرين، الذين عانوا أعراض اعتلال بحمى تشبه التيفوئيد؟ ألقى بمهمة إجراء الأبحاث عن هذه المجموعة من الحالات على عاتق رجل اسمه إدوارد هـ ديريك، وكان قد عُين حديثا كمدير لمعمل ميكروبيولوجيا في قسم الصحة في كوينزلاند. استخدم ديريك خنازير غينيا لتطعيمها بدم المرضى لبدء سلسلة من العدوى، ثم نقل العدوى من أحد خنازير غينيا للآخر، وأثبت ديريك هكذا وجود «كيان إكلينيكي متميز»<sup>(7)</sup>، نوع

الأيل والببغاء والصبي في البيت المجاور

جديد من جرثومة مُمرضة لا يمكن التعرف عليها بأي من الاختبارات المعملية القياسية للتيفوئيد، والحمى المالطية، أو أي من الاحتمالات المألوفة. بيد أنه لم يستطع أن يرى هذا الشيء الجديد خلال الميكروسكوب، كما لم يستطع أن ينميه في طبق. أدى به هذا إلى أن يشتبه في أنه فيروس. هكذا التمس المعونة من ماكفرلين بيرنت.

في أكتوبر 1936 أرسل ديريك إلى بيرنت عينة من كبد خنزير غينيا، أصيب تجريبياً بالعدوى بأي مما قد يكونه ذلك العامل الفعّال الذي كان يدور ثائرا بين عمال المجزر. من هذه العينة، واصل بيرنت وأحد مساعدي المعمل سلسلة العدوى في مزيد من خنازير غينيا، وأيضاً في سلسلة من الفئران جرى تطعيمها. بيرنت ومساعداه فعلاً مثل ما فعله ديريك وأخذاً يفحصان بحثاً عن جراثيم مُمرضة بكتيرية ولم يجداً أيّاً منها. هكذا فإنهما فكرا في أن هناك «فيروساً قابلاً للترشيح»<sup>(8)</sup>، بمعنى أنه عامل فعال بالغ الصغر حتى إنه يمر من خلال جهاز ترشيح دقيق مصمم لفرز البكتيريا بعيداً. أخذوا مسحة رقيقة من طحال مدهوك لأحد الفئران المصابة بالعدوى، وصبغاه للفحص الميكروسكوبي، ونظروا من خلال المجهر. بعد ذلك بثلاثين سنة يقول بيرنت متذكراً، «معظم الاكتشافات ذات الأهمية تتنامى في المرء عبر الأسابيع أو الشهور لا غير. بيد أن التعرف على حمى كيو كمرض ريكتسيا استثناء لذلك يؤرخ له بالدقيقة»<sup>(9)</sup>. كان ما رآه هو «أجسام مصممة» في شكل قضبان ضئيلة الحجم داخل بعض خلايا الطحال. حتى يحصل بيرنت على رؤية أفضل، حاول مع شريحة أخرى من الطحال مستخدماً صبغة أخرى. بينت هذه الشريحة كما وإفرا من القضبان، بعضها داخل خلايا الطحال وبعضها تطفو حرة. «منذ هذه اللحظة، لم يعد لديّ أي شك بشأن طبيعة العامل الفعال المسؤول عن حمى كيو»<sup>(10)</sup>. إنه نوع جديد آخر من الريكتسيا، كما استنتج بيرنت، لا يختلف كثيراً عن النوع الذي يسبب حمى الببغاء. في ذكريات لاحقة له، يتحدث بيرنت بصراحة مميزة عن الطريقة التي نال بها المرض اسمه:

نشأت مشاكل التسمية. اعترضت السلطات المحلية على اسم «حمى المجزر»، وهو الاسم المعتاد بين الأطباء في الفترة المبكرة. أُشرت في أحد

تقارير السنوية إلى «حمى كوينزلاند الريكتسية»، وهو اسم بدا لي ملاءماً، ولكنه لم يكن كذلك للناس المنشغلين بالاسم الطيب لكوينزلاند. ديريك كان تقريباً في حالة يأس، منذ أن شغل اسم آخر [هكذا بالحرف، بمعنى أنه «أستخدم من قبل»] وهو «مرض إكس» لما يعرف الآن بأنه الالتهاب الدماغى لوائي موراي، وهكذا أخذ ديريك ينشر اسم حمى «كيو» (Q بمعنى التساؤل Query) على أنه لزمّن طويل ظل العالم يساوي Q «بكوينزلاند» Queensland، ولم يتوطد اسم «حمى كيو» راسخاً على أساس حقه الخاص كاسم للمرض إلا عندما وُجد أن هذا المرض ينتشر واسعاً حول العالم<sup>(11)</sup>.

من حيث التسمية العلمية الثنائية طرح ديريك اسم «ريكتسيا بيرنتياي» (*Rickettsia burnetii*) لتكريم دور بيرنت في العثور على الجرثومة وتعيينها. اسم الجنس ريكتسيا تغير في النهاية نتيجة مراجعة تاكسونومية، ولكن نصف الاسم المنتمي لبيرنت ظل باقياً.

في أثناء ذلك، وعلى بُعد تسعة آلاف ميل، كانت الجرثومة الممرضة نفسها تحت الفحص المدقق بواسطة طريق مختلف تماماً، وذلك عندما وجدها اثنان من علماء البكتيريا في معمل روكي ماونتين في هاملتون بولاية مونتانا، حيث كانت الجرثومة توجد في حشرات قراد في مكان يسمى «ناين مايل»، وهو مخيم لرابطة لمحمية مدنية في الجبال في شمال غرب ميسولا. لم يكن هذان العالمان يبحثان عن حمى المجزر. غوردون ديفز هو أول واحد منهما في هذه المطاردة، وقد أتى بالقراد إلى معمله لإجراء بحث في إيكولوجيا مريضين آخرين، حمى الجبال الصخرية البقعية<sup>(\*)</sup> والتولاريميا<sup>(\*\*)</sup>. رتب ديفز وضع حشرات القراد لتعيش على خنازير غينيا، وراقب أحد خنازير غينيا وقد أصبح مريضاً بشيء ما لم يستطع تعيينه. ظل هذا لزمّن يسمى ببساطة بأنه «العامل الفعّال للناين مايل»<sup>(12)</sup>. انضم هيرالد كوكس إلى المعمل بعد مضي سنة، وساعد ديفز

(\*) الحمى البقعية (البقعاء) Spotted Fever: مجموعة من أمراض حميات عديدة تتميز بطفح جلدي في شكل بقع مثل حمى روكي ماونتين (الجبال الصخرية) البقعية والالتهاب الوبائي للسحايا المخية الشوكية. [المترجم].  
(\*\*) التولاريميا: (حمى الأرانب)، مرض معد يصيب البشر والحيوانات القارضة بسبب نوع من البكتيريا ويؤدي للحمى وصعوبة البلع. [المترجم].



في أن يُعزل ويتعرف على ما يحتمل أن يكون ريكتسيا. ثم دخل إلى المشكلة رجل آخر، خبير في الأمراض المعدية كان أيضا مديرا قويا في المعاهد القومية للصحة، وله مسؤولية إشرافية على كوكس وديفز وزملائهما في معمل روكي ماونتين. كان اسمه الدكتور رولا داير. د. داير كان يبدو عنيدا بعض الشيء، ولكن ليس إلى حد لا يمكن تحمله. تشكك داير بقوة في دعوى كوكس بأنه قد وجد أن العامل الفعّال لناين مايل هو ريكتسيا، واندفع كالعاصفة إلى مونتانا وإلى معمل كوكس. بين له كوكس الأدلة على شريحة ميكروسكوب. راجع داير نفسه، وأقر بالاكتشاف ومكث في هاملتون فترة تكفي لمساعدة كوكس في بحثه، ولأن يصاب هو نفسه بجرعة من عدوى حمى كيو. بعد عودته إلى واشنطن بعشرة أيام شعر «بآلام حادة في مقلتيه»<sup>(13)</sup>، تبعثها قشعريرة، تبعثها حمى وعرق بالليل لمدة أسبوع. على أي حال، ربما يكون في الأمراض الحيوانية المشتركة نوع من العدالة. على أن الأمر فيما يحتمل لم يكن كذلك، مجرد درجة عالية من القدرة على العدوى في حمى كيو، لأن ماكفرلين بيرنت قد أصيب أيضا بالعدوى في ذلك الوقت. شُفي الاثنان، هو ورولا داير.

بالنسبة إلى هيرالد كوكس فقد نال مزيدا من التبرئة عندما أقر في 1948 بأن هذه الجرثومة المُمرضة تختلف بما يكفي عن كل أنواع الريكتسيا الأخرى بحيث تستحق أن يكون لها اسم جنس خاص بها، وأعيدت تسميتها إلى «كوكسيلا بيرنتيائي» (*Coxiella burnetii*) تكريما له وكذلك لماكفرلين بيرنت. بقي هذا الاسم حتى الآن.

يكتب بيرنت قائلا في مذكرات صغيرة نشرها في العام 1967: «لا يوجد مرض يماثل حمى كيو فيما يُروى عنه من قصص غريبة»<sup>(14)</sup>. أولا، يزعم بيرنت أن هذا المرض كان فيه «كسر للرقم القياسي» في إنتاج حالات عدوى معملية، مثل حالته هو نفسه وحالة داير، وأمراض مماثلة عند سكرتيرتين في معهد هول (ربما يكون قد تجاهل مخطئا مزاعم العدوى المعملية في داء الببغاء). وثانيا، يلاحظ بيرنت المعدل المرتفع لحدوث ما يسمى بـ«النزلة البلقانية» في أثناء الحرب العظمى، خصوصا بين القوات الألمانية في اليونان والنيوزلنديين في إيطاليا. بالإضافة إلى ذلك، فإن حمولة سفينة من الجنود الأمريكيين تواصل

جمعها «لمدة ليلة أو ليلتين بالقرب من باري في جنوب إيطاليا، قبل الركوب»، ومع وصول مركبهم إلى الوطن كان أكثر من نصفهم قد نالهم المرض. «كل هذه الأحداث ثبت عاجلا أو آجلا أنها حمى كيو». بعد الحرب، بينت الأبحاث تعدد وسائل الانتشار الواسع الخارق للمعتاد لجرثومة سي. بيرنتياي كطفيلي «يصيب بالعدوى أبقار مزارع اللبن في كاليفورنيا، والغنم في اليونان، والجرذان في شمال أفريقيا، وفأر البندقوط الضخم في كوينزلاند. الجرثومة تمر من أحد الأنواع إلى الآخر في شكل جسيمات ضئيلة يحملها الهواء. كثيرا ما تتناثر من المشيمة أو اللبن المجفف لأنثى حيوان مصابة بالعدوى، وتُستنشق، ثم تنشط خلال الرئتين، أو تؤخذ مباشرة إلى تيار الدم من لدغة القراد. كما قال فإنها متعددة في وسائل الانتشار.

«أحد أكثر الأحداث غرابة ما اختص بفصل دراسي إنجليزي لطلبة للفن»<sup>(15)</sup>، هكذا يتذكر بيرنت ثانية ببعض الحماس. «في نحو العام 1950، قُدم طلب لإيطاليا للحصول على مجموعة من القوالب لتمثيل كلاسيكية. وصلت أقفاص الشحن بالقوالب وقد رُصت في القش، وساعد كل فرد في الفصل في تفريغ الشحنة. أصيب معظمهم بحمى كيو، ولكن أحدا لم يعرف كيف تلوث القش». ويكتب بيرنت ليقول إن كل هذا، «كان بداية للاعتراف بحمى كيو اعترافا أخذ يتوسع دائما عبر العالم». كان بيرنت مصيبا. على الرغم من أن كوكسيلا بيرنتياي قد عُرف الآن أنه خلية بكتيريا، وليس شكلا شاذا وسطا بين البكتيريا والفيروسات، بيد أن تأثيرها في الصحة البشرية لم يختلف بظهور المضادات الحيوية وإنتاجها الضخم في أثناء أربعينيات القرن العشرين. حتى زمن قريب، في سنة 2007، سببت حمى كيو متاعب خطيرة في بلد أوروبي حديث، بعيد تماما عن كوينزلاند ومونتانا: هولندا.

## 45

قرية هربن قرية صغيرة تقع على بعد خمسين ميلا جنوب شرق أوترخت، بين أرجاء المشهد الخلوي المسطح والطرق الكبيرة المتشابكة لمقاطعة نوردرابانت الهولندية. هربن مكان منظم، يغلب على مبانيها الطوب الأحمر: دور المزارع في الضواحي من الطوب الأحمر، الأكواخ في البلدة من الطوب

الأحمر، المماشي الجانبية مرصوفة بالحصى الدائري، والكنيسة الأنيقة القديمة من الطوب الأحمر. دور المزارع، بعضها محمي وراء أسيجة برقوق وبساتين أنيقة، وتشرف في تحكم على حقول التبن والذرة التي تزرع كعلف لإطعام حيوانات المزرعة التي تؤوي في حظائر كبيرة منخفضة من الطوب الأحمر. على الرغم من أن هربن تبدو مثل قرية زراعية، بيد أنها الآن مكان يوفر غرف نوم للعمال والمقاولين في أعمال البناء. هناك عدد قليل من خيل الأشغال تقف في كسل في المراعي، وفي رفقتها عدد متواضع من البقر، والغنم، والخنازير. غير أن العنصر الزراعي في الاقتصاد المحلي، والذي لا يزال موجودا، يرتبط بشكل أوثق بماعز اللبن. وفيما يبدو، فإن هذا الماعز هو مصدر المشكلة في 2007.

أنجبت حيوانات الماعز الأمهات المرضعات أطفالها في أثناء الفصل المعتاد لولادة الأطفال، ويمكن أن يمتد هذا الفصل من يناير حتى وقت يتأخر إلى أبريل. غالبا ما تمضي هذه الولادات على ما يرام، وإن كان يحدث في مزارع معينة من المقاطعة، بما فيها مزرعة واحدة على الأقل في منطقة هربن، أن كثيرا من الإناث تُسقط أجنتها في أثناء الشهر الأخير من الحمل. بل حتى المواليد بعد مدة حمل كاملة، تبدو إلى حد ما ضعيفة وفي حالة سقم، مع معدل وفيات أكثر ارتفاعا من المعتاد. من الواضح أن شيئا ما كان يثير المتاعب لدى الماعز، عدوى من نوع ما، يمكن أن تكون جديدة، ولاحظ البيطريون ذلك، وحاولوا اتخاذ إجراءات مسبقة ضد عمليات الإجهاض باستخدام المضادات الحيوية. لم يفد ذلك. لم يلتفت الجمهور العام إلى هذا باهتمام أو لم يلاحظه مطلقا.

ثم أتى ربيع سيئ - أدفاً وأجف كثيرا من المعتاد. وفق ما يتذكره أحد المقيمين فإنه في أبريل، «لم تكن هناك قطرة من المطر»<sup>(16)</sup>. بل حتى قبل وصول الصيف، أصبحت الأراضي المحيطة بالقرية مغبرة. ثم هب النسيم. في أوائل مايو، وبدأ الناس يصابون بالمرض.

روب بيسلنك، طبيب محلي له عيادة في هربن، رأى اعتلالا غريبا يشبه الإنفلونزا في عديد من مرضاه: حمى مرتفعة، صداع شديد، أوجاع في العضلات، قصر في الأنفاس، سعال. هل هذا التهاب رئوي بكتيري؟ قال بيسلنك لاحقا:

«أخذنا نعالجهم، وثبت في النهاية أنهم لا يتفاعلون كما نتوقع عند إعطائهم المضادات الحيوية». ناقش الأمر مع زميل له. «بعد هذا الأسبوع الأول قال أحدنا للآخر: «هناك شيء غريب يجري»، لأن لدي ثلاثة أو أربعة أفراد لديهم الأعراض نفسها، وهو أيضا لديه اثنان أو ثلاثة». خلال أسبوعين اثنين كان الطبيبان قد رأيا ما يقرب من عشرين مريضا بالأعراض نفسها، من بينهم ما يقرب من اثني عشر فردا لا يستجيبون للمضادات الحيوية، ولزم إدخالهم المستشفى.

تقريبا في الوقت نفسه، كان هناك في جزء آخر من نور - برابانت متخصصة طبية في الميكروبيولوجيا اسمها إنيك ويرز، تعمل موظفة في معمل إقليمي، وسمعت همهمات عن مجموعة مرضى مماثلة. مع كل ما لدى ويرز من تدريب وخبرة واسعين - فقد كانت حاصلة على دكتوراه الطب ودكتوراه الفلسفة في الميكروبيولوجيا بالإضافة إلى إحدى وعشرين سنة من العمل في وسائل تشخيص الأمراض المعدية - فقد كان الأمر شيئا جديدا عليها. ذكر طبيب امتياز في أحد المستشفيات أن الأطباء هناك قد شاهدوا أخيرا عددا قليلا نوعا ما من المرضى لديهم التهاب رئوي غير نمطي يقاوم المضادات الحيوية. هل عرفت ويرز ما قد يكونه ذلك؟ هل قرأت شيئا عن متلازمة من هذا النوع؟ وأجابت بلا، لا شيء من ذلك. ولكنها عرضت الاتصال بـ «خدمات الصحة البلدية» في مدينة دين بوش الكبيرة المجاورة، ولتسأل عما إذا كانت السلطات تستطيع تقديم بصيص ضوء من بصيرة أو مشورة. لا، لا يستطيعون ذلك؛ لم يسمعوا أي تقارير أخرى من هذا النوع.

بعد ذلك بأربعة أيام هاتف روب بيسلينك المكتب نفسه لخدمات الصحة البلدية وأخبرهم عن موقفه في هربن. بعد ذلك بأسبوعين، قدم ممارس عام آخر في نور - برابانت تقريرا مماثلا لخدمات الصحة البلدية. كان في هذا التجمع من الحالات المملغة ما يكفي لحد زناد الاستجابة. أخذ الأطباء عينات دم، ذهب بعضها إلى معمل قريب، وذهب البعض إلى معمل أكثر تخصصا، حيث جرى اختبار العينات للأجسام المضادة. بعد بعض الارتباك عن نوع الميكروب الذي ربما يسبب هذا «الالتهاب الرئوي غير النمطي»، أجمع كلا المعملين في النهاية على الإجابة بأن: الميكروب هو كوكسيلا بيرنتياي، العامل الفعّال لحمى كيو.

لم تكن حمى كيو مجهولة في هولندا، ولكنها ظلت لخمسين عاما نادرة بركة سماوية على الرغم من أن الخلية البكتيرية تبدو متوطنة بين عشائر حيوانات المزرعة، وفق أبحاث المسح من آن إلى آخر. بيد أنها، نادرا ما كانت السبب في مرض ملحوظ بين البقر، أو الغنم، أو البشر. والآن، استرعى تفشي الوباء في نورد- برابانت انتباه «المعهد القومي للصحة العامة والبيئة» قرب أوترخت (الشائع معرفته بحروفه الأولى الهولندية RIVM). وصل العلماء هناك إلى تخمين متنور بالمعلومات بأنه ربما يكون المعدل المرتفع لوقوع حالات الإجهاض في مزارع ألبان الماعز، الذي بدأ منذ زمن يرجع إلى 2005، والذي رُبط تشخيصيا بحمى كيو، ربما يكون مصدرا للحالات البشرية. بكتيريا كوكسيلا بيرنتياي يعرف عنها أنها قادرة على الانتقال بالحمل بالهواء. عند هذه النقطة أرسل معهد «RIVM» أفرادا إلى جنوب قرية هربن والمناطق المحيطة لإجراء دراسة. يلزم لأحد الأفراد أن يعرف ما الذي كان يحدث للماعز.

#### 46

قدت العربة بنفسى من أونرخت إلى هربن، وكان ذلك بعد مرور ثلاث سنوات، في يوم موحش من فبراير، عندما بدا أن اللون الرمادي للسماء والضباب قد امتزجا امتزاجا يكاد يكون بلا ثغرة فيه مع اللون الرمادي للثلج بطول خط الأفق المسطح. تلقاني د. روب بيسلنك، بعد ساعات العمل مباشرة، في عياداته الطبية الصغيرة في الشارع الرئيسي للقرية. د. بيسلنك رجل نحيل، في أواخر الأربعينيات، له ابتسامة واسعة تبرز التجاعيد في وجهه الضيق. مع ما يرتديه من ستر سوداء رياضية الطراز، وقميص أزرق من صوف مزرکش، وسروال جينز باهت، بدا كأنه عازف جيتار في فرقة موسيقى روك، وليس طبيا هولنديا ريفيا. عندما سألته عن خواص هربن كمجتمع، كان من بين أول الأمور التي ذكرها لي التغير الكبير الذي طرأ على ممارسات الزراعة المحلية خلال السنوات الأخيرة: زيادة في الماعز.

هذا التغير بدأ بالفعل منذ العام 1984، عندما أرسى المجتمع الأوروبي حصا للبن البقر دفعت المزارعين الهولنديين بعيدا عن ماشية الألبان. استمر الكثيرون كعاملين في مجال الألبان، لكنهم أخذوا يحلبون الماعز. ازدادت

موجة ماعز الألبان قوة بعد 1997 و1998، عندما ظهرت أوبئة من حمى الخنازير الكلاسيكية (التي يسببها أحد الفيروسات، لكنها ليست من الأمراض الحيوانية المشتركة)، وأدت إلى موت الخنازير بالجملة، وإذ أصيب الكثيرون من مزارعي الخنازير بضربة مالية عنيفة وذعروا خوفا من تكرار ذلك، فإنهم جربوا نوعا بديلا من تربية الحيوانات الداجنة. «هكذا فإنهم أخذوا يربون الماعز بأعداد كبيرة نوعا»، هكذا قال لي بيسلنك. كان هذا حقيقيا في نوردي-برابانت، وحقيقيا عبر كل البلد. بعد أن كان عدد الماعز منخفضا في العام 1983 لما يقرب من 7 آلاف، فإن عدد كل مجموعات الماعز الهولندية زاد إلى 374 ألفا بحلول العام 2009، منها 230 ألفا من ماعز الألبان. معظم هذه الماعز يعيش في مبان مغلقة - يستقرون طوال السنة داخل مبان تشبه الحظائر الكبيرة المبنية من الطوب الأحمر التي رأيتها في ضواحي هربن. ربما يعتقد القارئ الاحتفاظ بالماعز داخل أربعة جدران وتحت سقف ينبغي أن يقلل إلى أدنى حد من إطلاقهم لأي عدوى. ولكني علمت من بيسلنك وآخرين أن ظروف طبيعة تربية الحيوانات الداجنة الهولندية قد اجتمعت متأمرة لتخرج جرثومة «سي. بيرنتياي» من هذه الحظائر بكميات ضخمة وتطلقها فوق الرياح.

«كوكسيلا بيرنتياي» ميكروب فيه إصرار. لا يقتصر الأمر على أنه يسبب إجهاض الماعز لكنه أيضا يتركز بكميات كبيرة في المواد المشيمية التي تُدفع خارجا خلال هذه الولادات المجهضة. الغرام الواحد من مشيمة معزة مجهضة يمكن أن يحتوي على ما يصل إلى مليار جسيم بكتيري. وهو يُفرز أيضا في اللبن، والبول، والروث، وفي أثناء الولادات الطبيعية لأطفال ماعز اكتمل نموها مع الحمل بها حتى الولادة. إذا افترضنا أن هذه الولادات الطبيعية والمجهضة تحدث في حظيرة التربية، كيف ينجو منها الأفراد العاملون فيها؟ يشرح بيسلنك أن الأمر غاية في البساطة: المزارعون يجرفون روث الماعز والقش القذر المفروش ويحملونه إلى الخارج لتسميد حقولهم. ومن هناك، تستطيع البكتيريا أن تندفع في الهواء إلى قرية قريبة بالسهولة نفسها التي تندفع بها رائحة الدخان الخريفي اللطيفة من كوم من أوراق الشجر.

هناك مزرعتان للماعز في جيرة هربن جذبتا الانتباه. إحداهما تجارية كبيرة فيها ما يقرب من أربعة آلاف معزة، عانت عاصفة من الإجهاضات في أبريل. المزرعة الأخرى «مزرعة هواة»<sup>(17)</sup> فيها أقل من عشرة حيوانات. عندما أتى أفراد فريق الدراسة من معهد «RIVM» للبحث عن مصدر الوباء زاروا هذين المكانين معا، وأخذوا عينات من البول، واللبن، والروث، والقش من أرضية الحظيرة؛ والحشرات من شرك ضوئي؛ وماء من جرادل الشرب. بدا أن مزرعة هواة نظيفة. المزرعة التجارية كان كل بند فيها من العينات يحوي أدلة على وجود «كوكسيلا بيرنتياي» فيما عدا اللبن، والبول، والماء. يقول بيسلنك متذكرا كان هناك الكثير من بكتيريا «كوكسيلا» في المزرعة. كان هذا لدى مزارع على بعد كيلو متر واحد فقط جنوب القرية - واقعيا عند الباب المجاور مباشرة. عانى ذلك المزارع وزوجته من بعض الخزي في أثناء السنة التالية. ويقول بيسلنك، «إن لديه زوجة، وأطفالا، والأطفال يذهبون إلى المدرسة هنا، وهكذا فإنهم يقاسون من أوقات صعبة لأن مسؤولية ما كان يحدث قد أُلقيت عليهم بالطبع». لم يفعل مزارع الماعز أي شيء غير قانوني. وإنما هو سيئ الحظ فقط، وربما كان مهملا بعض الشيء، لكنه عانى من نقص دخله، واستنزاف طاقته، وليال بلا نوم فيها. عرف طبيب القرية عن هذا. أطفال المزارع لحقت بهم الوصمة، وأولاده - أي أولاد ماعزه المرباة - كانوا أيضا موضع الشبهة، إذ ولدوا في ظروف حملت وصمة من ميكروبات ذات فوعة.

أرنوت دي بروين أخصائي بيولوجيا جزيئية ذو خلفية في الدراسات التطورية، وهو أحد أفراد فريق معهد «RIVM» الذين ذهبوا إلى هربن. قابلته في مقر رئاسة المعهد، وهو مجمع مسوّر في إحدى ضواحي أوترخت، وكان لديه وقتها لحية خفيفة من بقايا شعر لم يحلق، ويرتدي قميصا بنيا ويقرأ عن «فريق المنتخب الرياضي - نورث داكوتا». بروين شاب لامع له حس ساخر قاتم. يقول بروين بهرح إن الشيء المضحك بشأن اشتراكه في مشكلة الوباء هناك، هو أن ذلك حدث فقط لأنه كان يدرس حمى كيو باعتبارها تهديدا محتملا من الإرهاب البيولوجي. (لهذه الخلية البكتيرية تاريخ في جذب اهتمامات سوداوية؛ باحثو الولايات المتحدة في الحرب

البيولوجية أجروا عليها أبحاثا خلال خمسينيات القرن العشرين، وفعل ذلك أيضا السوفييت، ثم بعدها بأربعة عقود من السنين يبدو أنه قد فكر في أمرها أتباع الطائفة اليابانية «أوم شينريكيو»، قبل استخدامهم لغاز السارين في هجومهم 1995 على قطار الأنفاق في طوكيو). مجموعة دي بروين في هذا المشروع يشكلون فريقا لـ «الكوارث البيولوجية»، وقد أنشأوا مواد تحضيرية لتفاعل البولييميرز المتسلسل للكشف عن «كوكسيلا برنتياي» في العينات. وهكذا، عندما أخذت الحالات تتكدس في نورد-برابانت، بين الماعز وكذلك بين الناس، وأرادت السلطات الصحية ملاحقة سريعة للمصدر، طلبوا من فريق دي بروين العون. لا بأس، نعم، أكيد. وثب دي بروين هو وشركاؤه لإجراء اختبار ميداني لوسائلهم الجزيئية الجديدة. ذهبوا إلى ذلك المكان بناء على نصيحة البيطريين الرسميين الذين عرفوا بوجود موجة الإجهاض في المزرعة التجارية الكبيرة.

أخبرني دي بروين بأن المزارع قال له «هذه هي المنطقة الآمنة، وهذه هي المنطقة غير الآمنة، لأن الماعز الواقعة هنا هي التي أجهضت». ويواصل دي بروين القول «هكذا أخذنا كل أنواع العينات، مسحات من مناطق من السطح، ماء من دلاء الشرب، مسحات من مهبل الماعز. ما الذي أخذناه بعد؟ آه، نعم، الحشرات مثلا من مصباح الحشرات. جسيمات الغبار، والروث». وضحك متجهما. «وجدنا الجرثومة في كل مكان».

وسألته: ما نوع الملابس الواقية التي كنتم ترتدونها؟ أقنعة وأدوات تنفس؟ لا شيء من هذا، قالها وهو يضحك ثانية، على حماقته وعلى غياب أي إشراف يقط. «لكن أحدا لم يمرض». ربما كان محظوظا هو وزملاؤه. على أي حال، كان المزارع مخطئا بشأن أي أجزاء من ممتلكاته ينبغي تفحصها بدقة. كرر دي بروين القول «وجدناها في كل مكان. لم تكن هناك منطقة آمنة وغير آمنة لأن المزرعة كلها كانت مصابة بالعدوى».

أخبرني دي بروين أنه بناء على هذه العينات الميدانية ونتائج المعمل، أصبح بعض موظفي الصحة الرسميين متلهفين على نحو مبالغ فيه، ويميلون إلى استنتاج استنتاجات أكثر مما ينبغي. «قالوا على الفور، آه، هذا هو المصدر!»



وقلنا نحن «حسنا، إنه أحد المصادر». غير أن أحدا لم يفحص المزارع الأخرى المجاورة، التي قد يكون أيضا أي منها مصدرا لتسرب «كوكسيلا برنتياي» إلى الهواء. ينبغي اختبار هذه المزارع أيضا، هكذا نصح دي بروين. في أثناء ذلك كان أفراد فريقه يجرون أبحاثا على جوانب أخرى من دراسة استجابة الوباء. جمعوا عينات دم من 443 من الأفراد في منطقة هربن، ووجدوا في ثلاثة وسبعين فردا منهم أدلة على عدوى حديثة من «سي. بيرنتياي»، وفي 38 آخرين أدلة على إصابتهم بالعدوى في وقت ما من الماضي. أجرى أفراد فريق الدراسة مقارنة باستخدام معلومات استبيان بين الحالات الإيجابية إزاء الأشكال المختلفة من إمكان التعرض للعدوى. أكثر نتيجة كاشفة من هذا التحليل هي أن الملامسة المباشرة مع الحيوانات «ليست» عامل مخاطرة مهما للعدوى. وكذلك أيضا شرب اللبن الخام. بعض الحالات - وهي أقلية فقط تقل عن 40 في المائة - تضمنت ملامسة مع منتجات زراعية مثل التبن، والقش، والروث. نتيجة لهذه البيانات ضيق أفراد الفريق من نطاق نقل العدوى ليصبح «النقل المحمول بالهواء»<sup>(18)</sup> أكثر مصدر مرجح لحمى كيو في المنطقة. ارتفاع معدل وقوع حالات العدوى بين الماعز، وسلسلة أحداث الإجهاض، وممارسة تسميد الحقول بالروث من حظائر أولاد الماعز، وطبيعة الخلية البكتيرية نفسها (وهناك المزيد عن ذلك فيما يلي)، وجو أبريل الجاف، والرياح الشرقية، كل هذا تألف معا ليغطي قرية هربن بسحابة من «كوكسيلا بيرنتياي».

ساعد دي بروين بنفسه في جمع وتحليل هذه البيانات، وهكذا فإنه كان يعي تماما كيف تنتقل خلية البكتيريا جيدا وهي محمولة بالهواء. في وقت لاحق، مع استمرار الوباء في 2008 و2009، زاد يقظة بشأن أخذ عينات ميدانية. «أقول لنفسي لن نفعل شيئا من دون وقاية - لأننا عمال مختبر، ونحن غير محصنين». ثم يقول: لو كنت مزارعا لربما اكتسبت مناعة من تعرض مسبق لحمى كيو على مستوى لا يسبب بأي حال مرضا ظاهرا. ثبت أن هذا شائع تماما بين المزارعين والبيطريين الهولنديين - لكن ليس بين متخصصي البيولوجيا الجزيئية. «هكذا أخذنا نعمل بالأقنعة». ومع ذلك فمن الصعب العمل بقناع - التنفس يصبح مقيدا، نظاراتنا والنظارات الواقية تصبح مضربة - وتجد أنك

لا تود أن ترتدي هذه الملابس لدقيقة واحدة أطول مما هو ضروري. يرى دي برون تسلية أكثر قتامة في سخافة أن نرسم حدا بين ما هو غير عملي وما هو آمن. ويتذكر أنه ركب عربة إلى مكان وباء آخر رئيسي في الجنوب. «وصلت إلى تلك المزرعة، وكان المكان الوحيد الذي استطعت أن أضع سيارتي فيه للانتظار هو أمام الحظيرة. هكذا فتحت السيارة، وكانت هناك هبة ريح قوية تنفث من خلال الحظيرة». خرج من السيارة، استنشق الريح. وفكر قائلاً لنفسه، «والآن، ها أنا سأرتدي قناعي؟» في هذه المرة ضحكنا نحن الاثنين معا.

استمر الوباء، وتزايد سوءاً في 2008، ثم ظل يتزايد للأسوأ في 2009. بحلول نهاية تلك السنة سجلت 3525 حالة بشرية منذ الإنذارات الأولى في مايو 2007، ومعظم هذه لاتزال في نورد - برابانت. العدوى تظهر نفسها عموماً في شكل حمى، والتهاب رئوي، وتظهر في بعض الحالات كالتهاب كبدي. مات على الأقل اثنا عشر فرداً - ليس هذا بمعدل وفيات مرتفع عند مقارنته ببعض الفيروسات المروعة، لكنه معدل عال إذا تذكرنا أن هذه عدوى «بكتيرية»، يفترض أنها قابلة للعلاج بال مضادات الحيوية.

في 2008 وقعت مجموعة من الحالات في معهد للعلاج النفسي في بلدة نايميغن. أتى ثلاثة من المرضى النفسيين مصابين بالتهاب رئوي غير نمطي وأدخلوا إلى المستشفى، وبعدها أجرت خدمات الصحة البلدية اختبار فرز للمرضى، والموظفين، والزوار، ووجدت ثمانين حالة من العدوى بـ «سي. بيرنتياي». ما المصدر؟ عانت مزرعة ماعز بالقرب من نايميغن من عاصفة من الإجهاضات، وثبت وجود حمى كيو من مسحات المهبل. كان يمكن للبكتيريا أن تنتقل من تلك الأجنة المجهضة. غير أنه في هذا المثل وُجد أيضاً احتمال أكثر مباشرة. معهد العلاج النفسي كان يحتفظ بسرب صغير من الغنم فوق مرج في نطاق ممتلكاته. خلال موسم وضع الحملان في تلك السنة، هجرت أم أحد حملانها - وتبنته بعدها إحدى المريضات، فأخذته إلى حجرة نومها وغذته من زجاجة رضاعة ست مرات يومياً. هناك أيضاً مرضى آخرون عديدون احتضنوا الحمل المدلل لمواساته. يبدو أن هذه كانت فكرة أحد الأشخاص للعلاج، حتى أظهرت نتيجة اختبار الحمل أنه إيجابي لحمى كيو.

في اليوم التالي لحديثي مع أرنوت دي بروين قدت سيارتي شمالا إلى «المعهد البيطري المركزي»، وهو منشأة ملحقة بإحدى الجامعات قرب مدينة ليليسناد، ولها ملحق مخصص جزئيا للأبحاث على العوامل الفعالة الخطرة للأمراض الحيوانية المشتركة. من الواضح أن أيا مما يحدث في هولندا كسبب لهذه الأوبئة المتعاقبة أمر يشغل البيطريين بمثل ما هو مهم للصحة البشرية. ملحق «المعهد البيطري المركزي» مغطى بالأشجار عند طريق فرعي، وهو خفي للغاية حتى إنني درت مرتين في الجيرة لأجده. وهناك رحب بي هندريك - جان روست، عالم بيطري نحيل، بنظارات من دون إطار، وسترة زرقاء غير رسمية، طويل بما يكفي لأن يلعب مهاجما في الفريق القومي الهولندي لكرة السلة، وقادني روست إلى الخلف في الخارج حتى نستطيع أن نحدق من خلال نافذة معمل فيه قواعد أمان بيولوجية بمستوى - 3، لننظر من خلال النافذة إلى المكان الذي ينمي فيه هو وفنية معمله سي. بيرنتياي. أمكنني أن أرى من خلال النافذة الصغيرة الحضانات، وغطاء لتيار هواء سلبي، مثل غطاء المروحة فوق أحد المواقد، ويُقصد بها أن تمتص بعيدا البكتيريا المحيطة في أثناء عمل فنية معمله على طاولتها. أخبرني روست أنهم في هذا البناء يعملون أيضا على فيروس غرب النيل، وحمى الوادي المتصدع، والحمى القلاعية، وذلك بين أشياء أخرى. وسألته: حمى الوادي المتصدع، أليكم «هذا» في هولندا؟ فأجاب: ليس بعد.

عندما عدنا إلى مكتبه، خط روست صورة شفوية لكيوكسيلا بيرنتياي، فذكر قائمة بصفاتها التي تجعلها جد خارقة للمعتاد، وبإشكاليات بالغة. قبل كل شيء، هي خلية بكتيريا تعيش داخل الخلايا، بمعنى أنها تتكاثر داخل خلايا عائلها- كما يفعل الفيروس، وإن كان ذلك بميكانيزمات غير مماثلة - ولا تتكاثر خارجا في تيار الدم أو الأحشاء حيث يمكن استهدافها بسهولة بالاستجابة المناعية. بالإضافة إلى ذلك فإنها تعيش في شكلين من الجسيمات البكتيرية، أحدهما كبير والآخر صغير، وكل منهما له خصائص مختلفة تتلاءم مع المراحل المختلفة من تاريخ حياتها. الشكل الكبير يتضاعف بالتكاثر داخل خلايا العائل ثم يتحول كالسحر إلى الشكل الصغير، الأصلب والأكثر استقرارا. الشكل الصغير

يكاد يشبه البوغة، وهو معبأ للبقاء حيا في البيئة الخارجية (صغر هذا الشكل الصغير ربما يفسر السبب في أن ماكفرلين بيرنت وآخرين أخطأوا بتصنيفه على أنه «فيروس قابل للترشيح»<sup>(19)</sup>، ميكروب بالغ في ضالة حجمه حتى إنه يمر خلال المرشحات المصممة لتفصل بعيدا البكتيريا العادية). هذا الشكل الصغير يقاوم التجفيف، ويقاوم الأحماض، ويقاوم درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة، ويقاوم الضوء فوق البنفسجي، وهو يستطيع أن يعيش في الماء المالح لأكثر من ستة شهور. لا عجب في أنه ينتقل على نحو جيد جدا، ليس فقط من عائل إلى عائل وإنما من مكان إلى مكان - بل من قارة إلى قارة.

«هل يعرف أحد من أين أتى؟»

يقول روست «أعتقد أنه كان دائما هناك».

دائما أين؟ دائما في «كل مكان»؟ في مونتانا حيث وجده هيرالد كوكس، وفي أستراليا حيث وجده ماكفرلين بيرنت، وفي هولندا حيث تجده أنت الآن؟ وقال، لا، ليس في كل مكان تماما، لا يوجد سجل «لكوكسيلا بيرنتياي» في نيوزيلندا، حتى الآن على الأقل.

إذن لماذا أصبح المرض أخيرا فقط - منذ 2007 - مصدر متاعب في نورد-برابانت؟ عندما سألتته عن الزيادة في ماعز الألبان، صرف النظر بعيدا عن هذه الفكرة بأنها مبالغة في التبسيط وأخذ يعرض علي الصور والخرائط في كمبيوتره. تظهر إحدى الصور بناء واسعا، مثل مخزن قطارات، ممتلئا بالماعز الأبيض.

«هذه هي الطريقة التي يمارسون بها تربية الماعز».

«ياه».

«إنها ضخمة، حظائر ضخمة».

ووافقت قائلا «إنها حظائر كبيرة».

أعطتني لقطة أخرى فكرة أوضح عما سماه «زربية النفايات العميقة»، التريب المعتاد لإيواء المئات أو الآلاف من ماعز الألبان. الحظيرة لها أرضية اسمنتية، ترتد إلى مستوى منخفض عن الأرض بحيث يمكن أن تحوي حصاة

أسابيع أو شهور من القش المفروش، وروث الماعز، والبول، مهادا براحة لاذعة من الفضلات العضوية التي تزداد دائما لأعمق وتزداد حرارة بالتعفن، وتقدم وسطا رائعا لزراعة الميكروبات. يضاف قش جديد بانتظام لأطول زمن ممكن، ليزداد المزيج المخلط صلابة وتخف حدته. يقول لي روست مفسرا «الروث والقش المكسدان يزدادان سُمكا بعد سُمك على نحو بطيء جدا، وهكذا فإن المستوى الذي يعيش عليه الحيوان يرتفع». تصير الماعز المرباة غارقة إلى ذقونها في قذارتها، وهي تحول غذاءها إلى لبن. مع ارتفاع الروث، وهو يتحلل برفق، فيؤوي وفرة لا تحصى من «سي. بيرنتاي»، والماعز حية وترفس عميقا في القذارة. بحلول الوقت الذي تمتلئ فيه الحظيرة حتى حافتها، تستطيع أي معزة وحيدة مصابة بالعدوى أن تمرر عدواها إلى الكثير من الماعز الأخرى أو معظمها. ثم تنقل الماعز خارجا، وتدخل الماكينات، ويبدأ التجريف، وينقل الروث الغالي الثمن إلى حقول المحاصيل والمراعي - وينطلق مزيد من مليارات جسيمات الخلايا البكتيرية فوق ريح النسيم بشكلها الصغير الأكثر مقاومة.

التربية الداجنة لماعز الألبان بكثافة مرتفعة بالأسلوب الهولندي - هذا عامل واحد بين عوامل عديدة تفسر الأوبئة الحديثة، كما يقول روست. العامل الثاني يتزامن مع العامل الأول: تقارب البشر. هولندا بلد مزدحم، يحوي 16 مليوناً من الأفراد في مساحة تبلغ نصف حجم ولاية إنديانا، والكثير من هذه المزارع للماعز ذات الكثافة العالية تتخذ موقعها قرب البلدات والمدن. العامل الثالث هو المناخ: نعم، ظروف الربيع الجاف جدا كل سنة منذ 2007 قد أدت بلا شك إلى تفاقم انتشار البكتيريا المحمولة بالهواء. كما أن روست يشتهبه في عامل رابع: يقول إنه ربما تكون طبيعة الجرثومة نفسها قد تغيرت. وقوع تحول تطوري ربما أحدث قفزة إيكولوجية.

تبين روست من بياناته الجزيئية أن هناك سلالة وراثية معينة من البكتيريا - سلالة واحدة من بين خمس عشرة عينها أفراد فريقه - قد أصبحت مسيطرة. «في كل المزارع في المنطقة الكبيرة الخطر»، ويعني بها منطقة نورد - هراينت وبعض النطاقات المجاورة، «وكذلك في مزرعتي الألبان في الخارج»، وقد أعطنا

أيضا نتائج إيجابية، «هناك نوع واحد من التركيب الوراثي موجود في 90 في المائة من كل العينات. وهذا ما نسميه بـ CbNL-01». يبدو أن CbNL-01 كأنه كتابة رائعة بالشفرة، لكنه ببساطة يفيد ضمنا «كوكسيلا بيرنتياي»، من نوع بالتركيب الوراثي (1#) في هولندا. هذا التمثيل بنسبة متفاوتة يشي بأن طفرة في هذه السلالة ربما جعلتها عدوانية بوجه خاص، ولها كفاءتها وعنفها وقابليتها للنقل.

حاول الرسمىون الهولنديون التغلب على هذه الأزمة ببعض الإجراءات التنظيمية الإجبارية وإن لم تكن متسقة. في يونيو 2008، بعد زمن قصير من ظهور الوباء بين مرضى معهد العلاج النفسي في نايميغن، أصبحت حمى كيو مرضا يجب «التبليغ عنه» بالنسبة إلى ماعز الألبان وغنم الألبان، بمعنى أنه مطلوب من البيطريين إبلاغ الحكومة عن أي حالات عاصفة من الإجهاض. (كانت حمى كيو قد أصبحت من الأمراض التي يجب التبليغ عنها بالنسبة إلى الحالات البشرية منذ 1975). صدر في اليوم نفسه أمر تنظيمي آخر يمنع المزارعين من إزالة الروث من الحظائر التي فيها عدوى أو حظائر الفضلات العميقة، وذلك لمدة ثلاثة شهور بعد الإبلاغ عن وباء. بعد ذلك بما يقرب من السنة، في أبريل 2009، مع استمرار نمط الأوبئة في مزارع ماعز الألبان، وارتفاع عدد الحالات البشرية بأسرع من أي مما حدث، جرى تنفيذ برنامج للتطعيم الإجباري ضد حمى كيو. يطبق هذا الأمر على كل ماعز وغنم الألبان في المزارع التي تحوي أكثر من خمسين حيوانا، وعلى حدائق الحيوان و«مزارع الرعاية» مثل مزرعة نايميغن، حيث ربما يأتي الجمهور العام ويتلامس مع الحيوانات المصابة بالعدوى. بحلول نوفمبر 2009، كان قد جرى تطعيم ما يزيد على ربع مليون من الماعز والغنم على نفقة الحكومة، غير أن عدد الحالات البشرية لتلك السنة كان مرتفعا بما ينذر بالخطر، وانتشر القلق واسعا خلال وسائل الإعلام الهولندية. وهكذا صدر أوائل ديسمبر 2009 مرسوم يحظر إنسال الماعز: لا يسمح بالمزيد من ماعز المزارع الحوامل حتى إخطار آخر. عند النظر على نحو أدق تكشف أن هذا أقل مما يلزم، ومتأخر أكثر مما يلزم. كان هناك الكثير من الإناث قد جرى إنسالها بالفعل. بعد مرور أسبوع، حسب نصيحة

من لجنة خبراء، أعلنت الحكومة أن كل الماعز والغنم الحامل حاليا الموجودة في مزارع ألبان مصابة بالعدوى سوف تغربل لقتل المصاب منها، (بما في ذلك التي طعمت باللقاح حديثا).

انطلق أفراد فرق البيطريين لتنفيذ المهام. قال أحد مزارعي الألبان لمحقق صحافي وهو ينتظر القائمين بالغربلة إن حيواناته ستكون أقل هياجا إذا ظل معها، لكنني «لا أعرف فقط إن كان في وسعي أن أراقب ذلك»<sup>(20)</sup>. قائمة الضحايا النهائية تضمنت ما يقرب من خمسين ألفا من الماعز الموتى وعشرات المزارعين الغاضبين المحبطين، جرى تعويضهم عن قيمة كل حيوان ولكنهم لم يعوضوا عن نقص دخلهم وهم يواجهون إعادة بناء قطعانهم، كما لم يعوضوا عن الضغوط النفسية. أخبرني هندريك- جان روست بأن «الأمر كان محبطا أيضا للبيطريين - ومحبطا أيضا لمستشاري البيطريين»، وقد قال روست ذلك عن خبرة.

مع كل هذه الإجراءات، واختفاء الماعز الحوامل من المشهد الخلوي الهولندي، فإن حمى كيو لم تختف - ليس تماما، ولا من فورها. الخلية البكتيرية لاتزال موجودة بشيء من الوفرة. تستطيع هذه البكتيريا في شكلها الصغير القوي أن تظل حية في فضلات الحقول فوق المزارع المصابة بالعدوى لمدة تطول إلى خمسة شهور. الشكل الكبير للبكتيريا يستطيع أن يتضاعف في أنواع مختلفة من الحيوانات. مع ما للبكتيريا من قوة عالية وكذلك مع كونها ليست بالغة التخصص، فإن لديها القدرة على غزو مدى واسع من العوائل، وقد عثر عليها ليس في الماعز والغنم فحسب وإنما أيضا في الماشية والقوارض، والطيور، والأميبا، والقراد. إنه كائن دقيق استثماري، وكما لاحظ ماكفرلين بيرنت، فإنه واسع الانتشار بوسائل عديدة.

بمرور الوقت كان للإجراءات التنظيمية بعض تأثير، ثم مر ربيع آخر، وكان هذه المرة من دون الكثير من المواليد الجدد للماعز أو المجهضين. انخفض معدل الحالات البشرية الجديدة عن قمة 2009. بحلول منتصف يوليو 2010، لم تشخص حمى كيو سوى في 420 من الهولنديين. تفاءل الرسمىون بوزارة الصحة، بحذر، بأن أزمتههم في الصحة العامة قد أصبحت تحت السيطرة.

استطاع الأطباء أن يستريحوا هونا. تمكن مزارعو الألبان من تعويض خسائرهم. لكن العلماء كانوا يعرفون أن كوكسيلا بيرنتياي لم تذهب. سبق لها أن انتظرت الظروف المثالية، وفي وسعها أن تنتظرها ثانية.

47

مع عودته إلى أستراليا، تقريبا وقت بحثه عن حمى كيو وداء الببغاء، أخذ ماكفرلين الحاذق السريع الانفعال يفكر على نحو أوسع بشأن الأمراض المعدية، ليس من وجهة النظر الطبية بقدر ما كان يفكر من وجهة نظر العالم البيولوجي. خلال أواخر ثلاثينيات القرن العشرين وضع ماكفرلين كتابا عن الموضوع، قدم في صفحاته الافتتاحية التقدير لمؤسسي علم الجراثيم (bacteriology) العظام في القرن التاسع عشر، خصوصا باستير وكوخ، اللذين وفرا في النهاية أساسا منطقيا لأوجه الاهتمام بمياه الشرب النظيفة، والطرائق اللائقة للتخلص من الصرف الصحي، والحصول على طعام لم يتلوث بفساده، والتقنيات المضادة للإنتان الجراحي. كان هذا تقديرا لائقا، اختتمه في الصفحة الثانية، وبعدها انطلق بيرنت إلى نقطته المهمة الحقيقية.

كتب بيرنت أن هؤلاء الرجال وزملاءهم «كانوا بوجه عام أكثر انشغالا من أن يفكروا في أي شيء آخر سوى الأمراض التي تعد البكتيريا مسؤولة عنها، وكيف يمكن توقيها»<sup>(21)</sup>. أعطى هؤلاء الرجال اهتماما قليلا بالميكروبات ككائنات في حد ذاتها، أو بالطريقة التي تتلاءم بها طبيعتها وأنشطتها مع خطط الأشياء الحية». معظم علماء الجراثيم درسوا كأطباء، وبيرنت نفسه درس أيضا كطبيب، قبل أن يمضي في الأبحاث البكتريولوجية - كما أن «اهتمامهم بالمشاكل البيولوجية العامة كان محدودا جدا». كانوا يهتمون بشفاء الأمراض وتوقيها، وهذا أمر جيد وطيب؛ واهتموا بأقل من ذلك بتأمل العدوى كظاهرة بيولوجية، علاقة بين مخلوقات، تساوي في أهميتها الأساسية علاقات أخرى مثل الافتراس، والمنافسة، والتحلل. هدف بيرنت من الكتاب هو معالجة هذا الإهمال. نشر بيرنت كتاب «الجوانب البيولوجية للأمراض المعدية» في 1940، وهو إحدى علامات الطريق للفهم الحديث للأمراض الحيوانية المشتركة فوق كوكب مزدحم ومتغير. لم يزعم بيرنت أن المنظور الأوسع هو منظوره هو وحده، فهو يدرك أنه



الأيل والببغاء والصبي في البيت المجاور

اتجاه صحي. المتخصصون في الكيمياء الحيوية أخذوا يطبقون مناهجهم على الأسئلة المتعلقة بالمرض، وفعلوا ذلك بنجاح، كما أن هناك أيضا اهتماما جديدا على مستوى الكائنات الدقيقة (حتى تلك الوحيدة الخلية) باعتبارها مخلوقات تكيفت مع تواريخ حياتها الخاصة في البرية. كتب بيرنت:

الباحثون الآخرون الذين يقدرّون التطورات الحديثة في البيولوجيا وجدوا أن الأمراض المعدية يمكن التفكير فيها على نحو مفيد، «بطول الخطوط الإيكولوجية» على أنها «صراع على الوجود» بين الإنسان والكائنات الدقيقة من النوعية العامة نفسها مثل الدروب الأخرى من المنافسة بين الأنواع في الطبيعة<sup>(22)</sup>.

أقواس التنصيص من عندي. «التفكير بطول الخطوط الإيكولوجية» وحول «الصراع على الوجود» (وهي عبارة تأتي مباشرة من داروين)، هي ما قدمه بيرنت بوجه خاص: كتاب عن الإيكولوجيا وتطور الجراثيم الممرضة.

بيرنت يفضل مصطلح «الطفيليات» مع استخدامه بمعناه الأوسع. «النمط الطفيلي للحياة يماثل أساسا نمط حياة اللاحمات المفترسة. هذه فحسب طريقة أخرى للحصول على الطعام من أنسجة الحيوانات الحية»<sup>(23)</sup>، وإن كان الاستهلاك عند الطفيليات ينحو إلى أن يكون أبطأ وأكثر داخل الفريسة. المخلوقات الأصغر تأكل تلك الأكبر، ويكون ذلك عموما من الداخل للخارج. هذا بالضبط ما أردت الوصول إليه، في البداية، عندما ذكرت الأسود والحيوانات المتوحشة، البوم والفئران. المشكلة الكبرى التي تواجه الطفيلي عبر المدى الزمني الطويل، كما يلاحظ بيرنت، هي قضية النقل: كيف ينشر الطفيلي ذريته من فرد عائل إلى آخر. نشأت طرائق وصفات مختلفة للوصول إلى هذا الهدف البسيط، تتراوح بين التضاعف بأعداد ضخمة، والانتشار المحمول بالهواء، ومراحل تاريخ الحياة التي تقاوم البيئة (مثل الشكل الصغير من سي. بيرنتياي)، والانتقال المباشر إلى الدم وغيره من سوائل الجسم، والتأثير السلوكي في العائل (مثل ما يمارسه مثلا فيروس داء الكلب، بأن يسبب أن تأخذ الحيوانات المصابة في العض)، والمرور خلال عوائل توسطة أو تضخيمية، واستخدام نواقل من الحشرات أو العنكبوتيات كوسيلة للنقل والحقن. ويكتب بيرنت، «على أنه

سيكون من الواضح أنه أيا كانت الطريقة التي يمر بها أحد الطفيليات من عائل إلى عائل، فإن تزايد كثافة العشيرة القابلة للمرض سوف يسهل انتشاره من الأفراد المصابين بالعدوى إلى الأفراد غير المصابين بها»<sup>(24)</sup>. تزايد الكثافة: ازدحام العوائل يتيح للجراثيم الممرضة أن تزدهر. ربما يكون ماكفرلين بيرنت قد تأثر أو لم يتأثر بتلك الأبحاث الرياضية المبكرة على الأمراض المعدية - معادلات التمايز لرونالد روس، ورقة 1927 لبحث كيرماك مكنديريك - لكنه وضع بعض هذه النقاط نفسها في نثر إنجليزي واضح في كتاب مرجعي ومتاح.

روجع أخيرا كتاب «الجوانب البيولوجية للأمراض المعدية» في 1972، وأعيد إصداره باسم «التاريخ الطبيعي للأمراض المعدية». مع أن نسخته التي روجعت تبدو الآن عتيقة (انبثقت أمراض جديدة، وكذلك تبصرات عميقة جديدة ومناهج جديدة) فإن الكتاب في وقته كان إسهاما قيما. لم يقدم الكتاب نماذج رياضية تتسم بمعرفة واسعة، وإنما تكلم عن موضوع ما يفعله علماء المرض، وما ينبغي أن يفعلوه. ما ينبغي أن يفعلوه في ضوء ما يقول بيرنت هو أن يفكروا في الجراثيم الممرضة المعدية من الجوانب الإيكولوجية والتطورية وكذلك الجوانب الطبية.

داء الببغاء كان إحدى حالاته التي ضرب بها المثل. لهذا الداء ما جذب نظره إليه باعتبار اتصاله بأستراليا (بالنسبة إلى بيرنت تعد جرثومة محلية) كما أن له امتداده العالمي، وهو يوضح نقطة مفضلة. «داء الببغاء مثل الكثير غيره من الأمراض المعدية جرى إدراكه أولا كمرض وبائي خطير للبشر، لكن مع تزايد فهم طبيعته تدريجيا أصبح من الواضح أن مرحلة الوباء هي حدث عارض فقط يعد نسبيا واقعة غير معتادة»<sup>(25)</sup>. الخلية البكتيرية لها حياتها الخاصة التي تعيشها، بمعنى أن ما فيها من عدوى للبشر هو جزء واحد فقط منها - وهو فيما يقبل الجدل يعد انحرافا.

أعاد بيرنت رواية حكاية طيور ببغاء الباراكيت التي تربت في كاليفورنيا، وطيور الكوكاتو الأسترالية، وعدوى أفراد الطبقة العمالية في ملبورن من هواة الطيور بواسطة الحيوانات التي باعها السيد إكس خارج حظيرته الكثيرة في فناءه الخلفي. يلاحظ بيرنت أن داء الببغاء لا يتصف عادة بأنه ينقل العدوى

بدرجة كبيرة. يوجد داء الببغاء متوطنا بين مجموعات الطير البري، ويسبب القليل من المتاعب. يمكن للمرء أن يفترض على نحو معقول أن «طيور الكوكاتو هذه إذا تركت في حياتها الطبيعية في البرية فلن تظهر أبدا أي أعراض»<sup>(26)</sup>. لكن صائد الطيور، ثم السيد إكس كوسيط، قد أخلا بحياتها الطبيعية. «مع وجودها في الأسر، في ظروف من الازدحام، والقذر، ومن دون مران بدني أو ضوء شمس، فإن اشتعال أي عدوى كامنة يكون أمرا متوقعا لا غير». الظروف الضاغطة قد أتاحت «لكلاميدوفيل سياتي» أن يتضاعف وأن يظهر منطلقا (وهذا هو الاسم الذي أصبحت تعرف به أخيرا ركتسيا سياتي بعد مراجعات تصنيفية أخرى).

يكتب بيرنت أن هذه الحالة وحالات أخرى مماثلة تجسد حقيقة عامة عن المرض المعدي «إنه صراع بين الإنسان والطفيليات ينحو في البيئة الثابتة إلى أن ينتج عنه توازن واقعي، حالة للذروة، حيث كلا النوعين يظل موجودا على قيد الحياة إلى ما لا نهاية. على أن الإنسان يعيش في بيئة تتغير باستمرار بواسطة أنشطته، والقليل من أمراضه قد بلغت مثل هذا التوازن»<sup>(27)</sup>. بيرنت كان مصيبا بشأن الحقائق الكبيرة، بما في ذلك هذه الحقيقة بأن: الإخلال بالبيئة بواسطة البشر عامل يطلق الأوبئة. ومع ذلك فإنه لم يتمكن من التنبؤ بتفاصيل ما سوف يأتي. عندما نشر كتابه في 1940 ركز على أمراض معدية عديدة بالإضافة إلى داء الببغاء: والدفتريا (الخناق)، والإنفلونزا، والسل والطاعون، والكوليرا، والمalaria، والحمى الصفراء. كانت هذه هي الكوارث القديمة المألوفة السيئة السمعة، يسهل تمييزها إلى حد كبير وإن لم تكن مفهومة جيدا بما يكفي. أما عصرنا الحديث للفيروسات المنبثقة، ففيه ما يتجاوز ما توصلت إليه أضواء كشافات بيرنت.

#### 48

لم يذكر بيرنت مرض لايم؛ لكنني سأذكره هنا لأنه يتشارك في خاصية مهمة مع حمى كيو وداء الببغاء. الشيء الأساسي بشأن هذه العدوى المنبثقة جديدا، أو التي عاودت انبثاقها، هو أنها ليست بسبب فيروس. العامل الفعال في مرض لايم هو خلية بكتيريا شاذة وماكرة، مثل «كوكسيلا بيرنتياي» و«كلاميدوفيل سياتي».

غير أن مرض لايم يثير نزاعا ساخنا، على نحو لا يوجد في حمى كيو ولا في داء البغاء. هناك قطاعات من المجتمعات العلمية والطبية، يضاف إليها ضحايا المرض أو من يُفترض أنهم ضحاياه، كلهم لا يستطيعون حتى الاتفاق (لا يستطيعون بوجه خاص الاتفاق) على من الذي أصيب بالمرض ومن الذي لم يُصب به. سجل على وجه التقريب ثلاثون ألفا من حالات مرض لايم في الولايات المتحدة خلال إحدى السنوات القريبة؛ وأكثر من عشرين ألفا لكل سنة كمتوسط لعشر سنين. ربما يعرف القارئ شخصا ما أصابه المرض؛ ولعل القارئ نفسه قد أصيب به. وفق أي مقياس، يعد مرض لايم أكثر مرض يشيع تسجيله بين الأمراض المحمولة بناقل للجراثيم في الولايات المتحدة. لكن هل هذه الثلاثون ألفا من الحالات في السنة تمثل العدد الكلي الحقيقي من الأمريكيين المصابين بالمرض، أو تمثل فقط جزءا صغيرا من العدد الحقيقي للحالات، التي يمضي معظمها من دون تشخيص؟ هل يوجد ما يسمى «مرض لايم المزمن»<sup>(28)</sup>، الذي يتملص من أن يُكشف بوسائل التشخيص التقليدية، ويظل حيا رغم العلاج الموصوف بالمضادات الحيوية، ويسبب معاناة شنيعة بين أفراد لا يستطيعون إقناع أطبائهم أو شركات تأمينهم بأنهم مصابون حقا بالعدوى؟ هل تختفي «بوريليا بيرغدورفيري» في الجسم ثم يحدث لاحقا أن تتفجر بطريقة ما؟

يمتد عدم الاتفاق على هذه النقاط طوال الطريق من غرفة الفحص حتى قاعة المحكمة، وهذا يجعل لايم ليس فحسب أكثر عدوى شائعة من نوعه، وإنما أكثرها بلبلة في وضع سياسة له أيضا. مثال ذلك، أنه في العام 2006 طرحت جمعية الأمراض المعدية في أمريكا بإرشاداتها العلاجية أن «مرض لايم المزمن» وهم. بتدقيق أكثر، فإن الجمعية كتبت «لا يوجد دليل بيولوجي مقنع عن عدوى مزمنة ذات أعراض نتيجة العدوى بجراثيم ب. بيرغدورفيري في المرضى بعدما يوصي به من نظم علاج لمرض لايم»<sup>(29)</sup>. نظم العلاج التي يوصى بها تشمل الاستمرار، من أسبوعين إلى أربعة أسابيع، في تعاطي مضاد حيوي (مثل دوكسيسكلين أو أموكسيسيلين)، وينبغي أن تؤدي إلى شفاء المريض نفسه. ما أسمته جمعية الأمراض المعدية بأمريكا بدقة بـ «متلازمة ما بعد مرض لايم»<sup>(30)</sup> أمر مختلف تماما. ما يتضمنه ذلك أن: هؤلاء الناس يعانون

حالات خلل دماغي. هذا الرفض لإمكان تلكؤ العدوى بلايم يثير حنق مرضى كثيرين يعانون على نحو غامض، ويعتقدون أن لديهم المرض (حسب مشورة أطباء معينين، وضد ما تقوله جمعية الأمراض المعدية بأمريكا) وهم يشعرون بأنهم ينبغي أن يعالجوا بجرعات كبيرة من المضادات الحيوية تعطى بالحقن في الوريد على مدى زمني أطول كثيرا - لشهور أو سنين. هذه العلاجات حسب الرأي التقليدي قد تكون ضارة فعلا بصحة المريض. وهذه العلاجات أيضا تترقب عليها نتائج بالنسبة إلى شركات التأمين التي لا تريد أن تدفع تكلفتها.

خلال أواخر 2006 كان ريتشارد بلومنتال المدعي العام لكونيتيكت (وأصبح لاحقا عضوا بمجلس الشيوخ الأمريكي)، وأخذ في إجراء تحقيق لمكافحة احتكار جمعية الأمراض المعدية بأمريكا والطريقة التي صاغت بها إرشاداتها لعلاج مرض لايم. هل هناك تعارض في المصالح؟ كان بلومنتال يعتقد ذلك. ويقول إن إرشادات لجنة جمعية الأمراض المعدية بأمريكا لعلاج مرض لايم تقوض مصداقيتها «بأن تتيح للأفراد ذوي المصالح المالية - في شركات الأدوية، وفي اختبارات تشخيص مرض لايم، وبراءات الاختراع وتنظيم الاستشارات مع شركات التأمين - تتيح لهم جميعا استبعاد الأدلة والآراء الطبية المتفرقة»<sup>(31)</sup>.

على أنه أكد أن فحصه المدقق موجه إلى عملية صياغة الإرشادات، وليس للعلم نفسه. بعد ذلك بعامين توصل بلومنتال والجمعية إلى اتفاق تسوية وحل وسط، بحيث تراجع الإرشادات بواسطة لجنة جديدة مستقلة. في العام 2010 أكدت اللجنة المستقلة بالإجماع على الإرشادات الأصلية ورأى أعضاؤها أيضا «أنه لا توجد أدلة مقنعة على وجود عدوى مزمنة بمرض لايم»<sup>(32)</sup>.

بالإضافة إلى ذلك حذروا من أن العلاج الطويل المدى بحقن المضادات الحيوية في الوريد هو أسوأ حتى من كونه من دون فائدة، فهو قد يؤدي إلى عدوى مميتة بالدم، وردود فعل عنيفة للدواء، وإخلال بالمجموعة الطبيعية لفلورا البكتيريا في الأمعاء (البكتيريا المفيدة التي تساعد الناس على الهضم)، ويترتب على ذلك حدوث إسهال إذ تأتي بكتيريا أخرى للسيطرة، وخلق جراثيم ممرضة فائقة المقاومة للمضاد الحيوي، وهذا لا يضر بالمرضى تحت هذا العلاج فقط، بل يضر أيضا بنا جميعا.

أحد التعقيدات الأخرى للقصة كلها أنه على الرغم من أن مرض لايم يبدو كأنه مشكلة جديدة، لم تُلاحظ قبل 1975، فإنه فيما يحتمل كان موجودا منذ زمن طويل، ليس في الولايات المتحدة فقط وإنما أيضا في أوروبا وآسيا. ظل المرض عقودا من الزمن يُكتشف هامشيا وبالتجزئة، عن طريق بعض أعراضه، ولم يتعرف عليه كمتلازمة واحدة لها سبب وحيد. لم يحدث إلا بالتبصر وراء جمع الأجزاء معا في نمط له اسم.

فترة ما قبل التاريخ هذه بدأت في 1909، عندما سجل متخصص في أمراض الجلد، وهو سويدي اسمه أرفيد أفزيلوس، حالة امرأة لدغتها حشرة قراد غنم، وعانت من طفح وردي انتشر مثل تموجات متداخلة: أطلق أفزيلوس على الحالة اسم «إريثيما ميغرانس (الحمرة المنتشرة)، وكتب عنها في مجلة ألمانية علمية مكرسة إلى حد كبير لمرض الزهري، وكان شاغلا رئيسيا لمتخصصي الجلد وقتها. (كان هناك بعض أوجه الشبه: الزهري تسببه خلية بكتيريا من نوع يُعرف بالسبيروكيت (الملتويات)، المجموعة نفسها من تلك المخلوقات المشابهة لفتاحة سدادات الفلين والتي تتضمن بوريليا بيرغدورفيري، الجرثومة الممرضة لمرض لايم). لم يزعم أفزيلوس أنه يعرف سبب طفح المرأة، لكنه رأى عبر الاثنتي عشرة سنة التالية نمطا مشابها في خمسة مرضى آخرين. أخذ أطباء آخرون في أوروبا يلحظون أيضا هذا الطفح الحلقي، كل حلقة تشبه هدفا فيه نقطة حمراء ضئيلة مثل الدائرة المركزية للهدف المرسوم. في بعض الحالات، يكون الطفح مصحوبا بلدغة من كائن مفصلي غير محدد (حشرة، عنكبوت، قراد؟)، وكثيرا ما يأتي ذلك مع مزيد من أعراض خطيرة. سفن هيلرستروم سويدي آخر متخصص في الجلد، وسجل في 1930 رؤية رجل عنده الطفح الجلدي الأحمر المميز، مضافا إليه التهاب سحائي. بمرور الوقت، وجد هيلرستروم أن حالات الطفح الحلقي الناتجة عن لدغة القراد، والتي تتضمن أحيانا وجود التهاب سحائي، هي أبعد من أن تكون نادرة في منطقة ستوكهولم. بعد ما يقرب من عقدين من السنوات عقب تقريره الأول، عبر د. هيلرستروم المحيط الأطلسي لحضور مؤتمر طبي في سنسناي، حيث أدلى بوصف لبحثه المستمر. افترض أن سبب متلازمة الطفح والالتهاب السحائي هو

سبيروكيت. كان المؤتمر تحت رعاية «الجمعية الطبية الجنوبية»، ولهذا ظهرت نسخة من حديث هيلرستروم في 1949 في «ساذرن جورنال أوف ميديسين»، (المجلة الجنوبية للطب)، وهي مجلة فيما عدا ذلك تعد منفذا غير محتمل لإكلينيكي سويدي. لم تكن تلك إصدارات بمستوى مرتفع، لا أوراق بحث أفزيليوس ولا هيلرستروم ولا الآخرين، وبالطبع لم يكن هناك وقتها إنترنت، أو غوغل، أو بيمد (Pub Med) (\*)، أو أي شيء آخر من تلك الوسائل الأخرى التي يمكن بها تجميع استشهادات غامضة بلمس مفاتيح قليلة. غير أن الذاكرة الجيدة والتعليم الواسع والحظ يمكن أن تخدم الغرض نفسه.

وقد حدث ذلك في النهاية. مرت عشرون سنة أخرى حتى أتى رودلف ج. سكريمنتي، وهو أيضا متخصص آخر في الجلد يمارس عمله في ميلووي، وكان لديه من الأسباب ما جعله يتذكر ورقة بحث هيلرستروم، التي قرأها وهو طالب طب. في 1970 أصبح سكريمنتي أول طبيب يسجل حالة من «إريثيما ميغرانس» في أمريكا. كان مريضه طبيبا من زملائه، لدغته حشرة قراد وهو يصطاد طائر الطيهوج في ويسكونسن الوسطى، وتنامى الطفح إلى خارج موضع اللدغة، وأحاط في النهاية بالكثير من صدره، وإبطه الأيمن، وظهره. عالج سكريمنتي الأعراض بالبنسلين. في التقرير الموجز الذي نشره، ردد صدى تخمين هيلرستروم بأن هذا ربما يكون ناتجا عن جرثومة من نوع سبيروكيت، ولكن سكريمنتي لم يستطع العثور على أي واحدة منها.

هذا كله جزء من العمل الأساسي الطبي الذي كان متاحا - وإن لم يكن متاحا على نحو واضح - عندما سمع الأطباء بكلية الطب في ييل عن مجموعة حالات التهاب المفاصل عند اليافعين في لايم في كونتيكت. آلن سي. ستير واحد من هؤلاء الأطباء، وهو زميل في سنته الأولى في قسم الأمراض المفصلية (rheumatology). الروماتولوجيا هي علم أمراض المفاصل مثل التهاب المفاصل الروماتويدي وهو حالة من أمراض المناعة الذاتية؛ وليس مرضا معديا. أدرك ستير أن التهاب المفاصل الروماتويدي عند اليافعين ينبغي ألا يحدث في مجموعة كهذه. فهو لا يمر من مريض إلى آخر. وهو لا يعدي الناس عن طريق

(\*) بيمد: موقع للمعلومات الطبية. [المترجم].

مياه الشرب. وهو لا يطير محمولا بالرياح مثل حمى كيو... هل يفعل ذلك؟ تابع ستير وزملاؤه الحالات التي وردت إليهم، وأجروا مزيدا من الأبحاث الوبائية مع التنقل إلى أماكن كثيرة، ووجدوا الكثير من الحالات في المنطقة نفسها تقريبا، وبدأوا يسمون المتلازمة بـ «التهاب مفاصل لايم»<sup>(33)</sup>. لاحظ أفراد فريق ستير أيضا العَرَض المصاحب لجزء له قدره من المرضى، الطفح الأحمر الدائري. رأى ممارسون طبيون آخرون أيضا في كونيتيكت والأجزاء القريبة من نيويورك حالات من هذا الالتهاب الجلدي الغريب وأخذوا يتساءلون. هل هو بسبب لدغة حشرة؟ هل هو الحالة نفسها مثل «إريثيما ميغرانس» التي وُصفت في الأدبيات العلمية من أوروبا؟ فيما يتعلق بهذه النقطة كان هناك في صيف 1976 بيولوجي ميداني اسمه جو دوهان، وفي أثناء عمله في منطقة غابات على بعد بعض الأميال شرق لايم، جذب دوهان حشرة قراد من فوق ساقه وأسقطها في مرطبان. لاحظ دوهان اللدغة لأنها بخلاف ما مارسه في حياته المهنية من طريقة تعلق معظم حشرات القراد الأخرى، فإن هذه سجلت نفسها في شكل قرصة صغيرة مؤلمة. بعد ذلك بثلاثة أيام ظهر عليه الطفح الجلدي. مع تنامي الدائرة الحمراء، تذكر أنه رأى مقالا حول بحث آلان ستير. هكذا فإنه هاتفه، وحصل على موعد معه، وجلس لإتمام فحص طبي، ثم ناول ستير القراد.

عُينت عينة قراد دوهان على أنها «إكسودس سكابيولاريس» (Ixodes scapularis)، وتشيع معرفتها بأنها قراد الأيل، وهو أحد المفصليات التي تنتشر واسعا خلال كل شرق ووسط غرب الولايات المتحدة. أصبح هذا مفتاحا مهما، وإن كان غامضا، في قصة مرض لايم، يؤدي معا إلى التبصر العميق وإلى البلبلة. أتى التبصر أولا. كشف البحث الميداني بطول نهر كونيتيكت السفلي عن أن قراد «إكسودس سكابيولاريس» يزيد عدده كثيرا في أراضي الغابات الصغيرة والأدغال على الضفة الشرقية للنهر - الضفة التي تقبع عندها قرية لايم - حيث العدد أكثر مما على الضفة الغربية. هذه النتيجة مع حقيقة أن الحالات البشرية كانت أيضا أكثر شيوعا بكثير على الضفة الشرقية، تشير بمزيد من الاشتباه إلى «قراد الأيل» كناقل للمرض الذي يسميه الآن حتى



الأيل واليبغاء والصبي في البيت المجاور

ستير وزملاؤه من متخصصي طب الأمراض المفصلية «مرض لايم» بعد إسقاط مصطلح «التهاب مفاصل لايم»<sup>(34)</sup>.

أما البلبلة فقد أخذت تتنامى ببطء أكثر. إذا كان قراد الأيل يحمل الجرثومة الممرضة (أيا ما تكون) ويصيب الناس بالعدوى بلدغهم مثل جو دوهان، فإن وفرة وجود الحالات البشرية يجب أن تعكس وفرة القراد، ووفرة القراد يجب أن تعكس وفرة الأيل في هذه الغابات بالضواحي الساحلية لكونيتيكت، أليس كذلك؟

لا. هذه منظومة إيكولوجية فيها تعقد لعبة الشطرنج، وليست مباراة فوق لوحة بوضوح لعبة الداما، وعلاقة أسبابها بنتائجها لم تكن بتلك البساطة. «قراد الأيل»، كما بين البحث لاحقا، يعيش حياة معقدة.

#### 49

في أثناء ذلك توصل ويلي بيرغدورفير إلى اكتشافه الحاسم للجرثومة الممرضة نفسها، مما أعطى اسما وهوية بيولوجية للعامل الفعال المسؤول عن الحالات الغامضة.

بيرغدورفير مولود في سويسرا ودرس في سويسرا للتخصص في الميكروبيولوجيا، وله فك بعرض جاروف، وابتسامة حذرة، ورأس له قبة هائلة مثل نيلز بوهر عالم الذرة، وله اهتمام عميق بعلم الحشرات الطبي. أدى بحثه للدكتوراه بدراسة سبيروكيت ينتقل بالقراد اسمه «بوريليا دتونيائي» يسبب في أفريقيا مرضا اسمه الحمى الراجعة. مع انتهاء بيرغدورفير من هذا المشروع كان قد شرح آلاف من حشرات القراد ليتفحص أحشاءها بدقة. ابتكر أيضا تكتيكا سريعا عمليا لتحديد ما إذا كانت قرادة معينة تحمل سبيروكيتات: يقص إحدى السيقان وينظر من خلال الميكروسكوب إلى عصارة الجسم (هيموليمف) التي تنز خارجة. هاجر بيرغدورفير إلى الولايات المتحدة، وانضم في 1952 إلى «معمل روكي ماونتين» في هاملتون بولاية مونتانا، المؤسسة نفسها التي أجرى فيها هيرالد كوكس وغوردون ديثيز أبحاثهما عن حمى كيو. الحقيقة أن ديثيز أصبح راعيه المبكر هناك، وواصل بيرغدورفير البحث لسنتين على سبيروكيت «بوريليا» (والأنواع المغايرة التي

يسببها من الحمى الراجعة في أمريكا) وأجرى هذه الأبحاث على مستعمرات قراد أسيرة أسسها ديثيز. بعض علماء المعمل يجرون أبحاثهم على ذباب الفاكهة، والبعض على فئران جرى بحرص استيلادها داخلها<sup>(\*)</sup>، ربي ديثيز وبيرغدورفير حشرات قراد تعج في أقفاص مليئة.

ثم تغير اتجاه الريح: أخبر إداري رفيع الشاب ويلي بيرغدورفير أن الحمى الراجعة «مرض من الماضي»<sup>(35)</sup>، لم يعد بعد يبرر إجراء أبحاث تدعمها الحكومة، ونصحه أن يختار تخصصا مختلفا. حسب ما رواه هو نفسه لاحقا، اتبع بيرغدورفير هذه النصيحة في جزء منها فقط. تمكن من أن يبقى في معمل روكي مونتين (الذي بقي كمعهد أبحاث في المقدمة، على الرغم من موقعه البعيد) ليجري بحثه الأولي عن الطاعون، وحمى روكي ماونتين البقعية، وغيرها من الأمراض سيئة السمعة، في حين استمر في متابعة اهتمامه الخاص بالسبيروكيتات المحمولة بالقراد، باعتباره «عمله المضيء». عندما اعتزل غوردون ديثيز العمل، ورث بيرغدورفير فني المعمل الذي عمل مع الرجل الأكبر سنا وكذلك مستعمراته من القراد الأسير. أدى هذا كله إلى تأهيله للدور الذي لعبه في النهاية بشأن مرض لايم.

بعد ذلك بما يقرب من ثلاثة عقود من السنين، قرب نهاية تاريخه المهني، أصبح ما اهتم به بيرغدورفير طوال حياته أمرا له علاقة مهمة ملحة. بحلول أواخر سبعينيات القرن العشرين، كان آلن ستير وآخرون قد أخذوا يشتبهون في أن ما اسموه أولا «التهاب مفاصل لايم» هو في الحقيقة مرض معد محمول بالقراد، وقد أصاب 512 مريضا، معظمهم بطول الساحل الشمالي الشرقي وفي ويسكونسن. سرعان ما سُجِّل بعدها مزيد من مئات الحالات بواسطة «مراكز التحكم في المرض وتوقيه». في الوقت نفسه تقريبا كان أحد أطباء الأسرة يعالج مرضى في شلتر أيلاند بنيويورك مباشرة عبر خور لونغ ايلاند ساوند من لايم، وكان لهؤلاء المرضى تواريخ مرضية مماثلة - اعتلال بحمي غير معتادة يبدو أنها تنتقل بالقراد. حدثت حالات أخرى من أمراض منقولة بالقراد في شلتر أيلاند، وهي مكان صغير لكنه غير صحي، وهكذا كان مرض لايم هناك فرضا

(\*) الاستيلاد الداخلي: استيلاد بين أفراد على صلة قرابة وثيقة لإبراز صفات وراثية معينة. [المترجم].

واحدا فقط بين فروض أخرى عديدة ممكنة، ثم حدث أن جُمعت من مكان ذي غطاء نباتي منخفض في شلتر أيلاند مجموعة من القراد أرسلت إلى معمل بيرغدورفير في مونتانا، حيث شُرح تجاويف أحشائها ووجد أن أكثر من ستين في المائة منها تؤوي نوعا من السبيروكيت. يقول بيرغدورفير، «لم نعد نسمع بعد من يقول لنا عليك الابتعاد عن السبيروكيت»<sup>(36)</sup>. أصبح علم السبيروكيت سائدا مرة أخرى. كانت هذه الحشرات من القراد حية وبها أشكال من فتاحات سدادات فلين ضئيلة في حجمها.

عندما أتاح بيرغدورفير وزملاؤه للقراد المصاب بالعدوى أن يتغذى على أرانب المعمل البيضاء، ظهر لدى الأرانب الطفح الجلدي الدائري الذي يتنامى خارجا كالتموجات من أماكن اللدغ، مكررا بذلك النمط الحلقي الواشي الذي يُرى كثيرا في الحالات البشرية. زرعت مجموعة بيرغدورفير أيضا السبيروكيت من القراد ثم اختبرته ضد أجسام مضادة في عينة الدم من مرضى لايم. شكلت النتائج الإيجابية في هذه الاختبارات، مضافة إليها ردود فعل الأرانب، الأدلة على أنهم قد وجدوا العامل الفعال لمرض لايم. هذه هي الطريقة التي اكتسب بها بيرغدورفير مكانته فيما سماه لاحقا بابتهاج بأنه «لايم لايت»<sup>(37)</sup>. (ضوء اللايم، أو ضوء المصباح الجيري للمسرح). عندما كتب باحثون آخرون تعريفا رسميا للسبيروكيت بعد ذلك بزمان قليل، أسموه «بوريليا بيرغدورفيرى، *Borrelia burgdorferi*»، تكريما له. العثرة الوحيدة في هذه الحكاية عن علم المختبرات الرفيع هي أن هوية القراد كانت لاتزال موضع بلبلة.

## 50

أصابتني البلبلة من ناحيتين، إحداهما أكثر إثارة للاهتمام بالنسبة إلى أهدافنا. البلبلة التي لا تثير اهتماما تتعلق بالاسم العلمي. هل هو قراد «إكسودس سكابيولاريس» الذي يحمل سبيروكيت لايم في تلك المواطن البيئية بسواحل نيوانغلند، أو أن هذا المخلوق ينتمي إلى نوع مشابه لم يجز وصفه، وينبغي أن يُمنح هويته العلمية الخاصة؟ أصبحت حشرة القراد حاملة لايم تعرف لفترة بأنها «إكسودس داميني»، (*Ixodes dammini*)، بيد أن ما تلا ذلك من تفحص دقيق أسقط هذا التمييز في 1993، وأعاد لها اسم «إكسودس

سكابولاريس». هذا التراوح ذهابا وجيئة مجرد أمر كان معهودا في علم التصنيف، يعكس التوتر المزمّن بين التجزيئيين (الذين يحبون رسم الخطوط بدقة بين الكثير من الأنواع والأنواع الفرعية) والتجميعيين (الذين يحبون عدد أنواع أقل). فاز التجزيئيون بنصر مؤقت؛ ثم سيطر التجميعيون.

النوع الآخر من البلبلة أكثر منطقية ومستمد من عدم اليقين بشأن اسم القراد الأقل رسمية. مع أن اسم القراد هو إكسودس سكابولاريس فإنه يُعرف على نحو مألوف بأنه القراد الأسود الساق. عندما اجتزئ خطأ بفصله إلى نوع جديد، فإنه تلقى أيضا اسما شائعا جديدا (لكنه ليس شائعا جدا)، «اكسوديد دامين أيل الشمال الشرقي»<sup>(38)</sup>. هذه العبارة الغليظة جرى اختصارها لاحقا إلى «قراد الأيل». لاشك أن إعطاء الاسماء يؤثر في الإدراك، واسم «قراد الأيل» يزيد من سوء فهم الوحش الصغير موضع البحث: ويفيد بأن هذه الحشرة المفصلية مصاصة الدماء، وناقلة المرض هي بطريقة ما مصاحبة للأيل على نحو فريد. وهذا خطأ.

تسميته بـ «قراد الأيل» أدت إلى خطأ متداول. إذا كانت حيوانات الأيل البيضاء الذيل هي حيوانات العائل التي تعتمد عليها حياة حشرات «قراد الأيل» اعتمادا حاسما لقوتها، وحشرات «قراد الأيل» هي العربات الناقلة التي تنقل مرض لايم للبشر، فسيبدو أنه مما يتبع ذلك منطقيا أن مجموعات عشائر الأيل الكبيرة العدد لابد وأنها تسهم في المستويات العالية من عدوى البشر. هذه هي النتيجة المنطقية بالفعل - ولكن هاهنا يوجد خطأ. يكون هذا القياس المنطقي سليما هكذا - لولا أن بداية مقدمته المنطقية فيها إفراط في التبسيط وتؤدي إلى سوء الفهم. حشرات «قراد الأيل» من نوع «إكسودس سكابولاريس» لا تعتمد في قوتها الحاسمة على الأيل.

ريتشارد س. أوستفيلد متخصص في الإيكولوجيا، وقد فعل الكثير لفك تشابك هذه البلبلة. أجرى أوستفيلد بحثا لمدة عقدين من السنين على إحدى المنظومات الإيكولوجية في ضواحي نيويورك التي تعيش فيها «بوريليا بيرغدورفيري». استعرض أيضا الأبحاث التي أجريت في أماكن أخرى والاستنتاجات التي استنتجت منها (وكانت أحيانا خطأ). وجد أوستفيلد

أن الأيل الأبيض الذيل فيه صرف للانتباه يؤدي إلى الخطأ. عنوان كتاب أوستفيلد عن الموضوع هو «مرض لايم: إيكولوجيا منظومة معقدة» وقد ظهر في 2011. وكتب يقول، «فكرة أن خطر مرض لايم يرتبط بشكل وثيق بوفرة الأيل، فكرة نشأت عن دراسات ميدانية بدأت بعد فترة قصيرة من اكتشافات العامل البكتيري الفعال لمرض لايم واشترك حشرات القراد كناقل لهذه البكتيريا»<sup>(39)</sup>. وقال ملاحظا إن هذه الدراسات كانت متقنة وفعالة، غير أنها ربما كانت مدفوعة بأكثر مما ينبغي بالرغبة في الحصول على إجابة بسيطة يمكن أن تتخذ منها إجراءات الصحة العامة. كان السياق هو «اصطياد المتهمين - النوع الحاسم منهم». أطلق مقال في إحدى المجلات الدورية على الأيل الأبيض الذيل أنه «العائل الأكيد» للقراد<sup>(40)</sup>. وحسب دراسة أخرى، اعتبر هذا الأيل «القطعة الواحدة التي لا يستغنى عنها» لحل لغز مرض لايم في أمريكا الشمالية. هناك تفسير بنظرة شاملة يعد ممتازا فيما عدا أنه قد كتبه طبيب له حس حاد بالقضايا الطبية، وقد تشبث بالاستنتاج نفسه كطريقة لشرح السبب في أن لايم يبدو كمرض انبثق حديثا: «لو كانت جرثومة سيبروكيت لايم موجودة هنا وهناك لزمنا طويلا هكذا، فلماذا ظهرت على السطح ككيان طبي أقر به في العقود القليلة الماضية ليس إلا؟ هذا السؤال يمكن الإجابة عنه بكلمة واحدة - الأيل». وافق الجميع على ذلك: إنه الأيل، الأيل، الأيل. يبدو أن الإجابة بكلمة واحدة تشير إلى حل براغماتي لمشكلة مرض لايم: هيا نقلل عدد حشرات القراد المصابة بالعدوى، بأن نقلل عدد حيوانات الأيل الأبيض الذيل.

هكذا كان ذلك ما جرت محاولته. في أحد الجهود المبكرة فوق جزيرة صغيرة بالقرب من كيب كود، أطلق بيولوجيو الحياة البرية بالولاية النيران على 70 في المائة من الأيل؛ ثم قدر الباحثون تأثير ذلك على جماعات القراد بأن أحصوا حشرات قراد ضئيلة الحجم وغير بالغة في نوع معين من الفئران. النتيجة: مقدار وفرة القراد على الفئران كان على الأقل بمقدارها المرتفع نفسه قبل إبادة الأيل. في سنوات تالية، شُجع صيد الأيل في بعض مناطق ولاية مين، وماساتشوستش، وكونيتيكت، ونيو جيرسي وذلك من أجل تقليل

عدد عشائر الأيل، ومرة أخرى تابع الباحثون التأثيرات في هذه الأماكن على عشائر الأيل، إن كان هناك أي تأثير. وكمثل، فإن بلدة دوفر في ماساتشوستس أعلنت حديثاً عن أول صيد للأيل فيها فوق أرض البلدة المفتوحة، في انعكاس لتوصيات اللجنة المحلية للصحة ولجنة مرض لايم. قُتل تسعة عشر حيوان أيل (ست عشرة أنثى وثلاثة ذكور)، وبعدها كتبت صحيفة في دوفر وهي تشرح بثقة: «كلما زاد عدد الأيل في منطقة، زادت فرص انتشار مرض لايم في البشر»<sup>(41)</sup>.

حسن، الحقيقة أن هذه المعادلة البسيطة زائفة مثل فكرة أن بخار المستنقعات يجلب الملاريا.

المقدمة المنطقية وراء هذه الجهود المدنية أن المشاهد الخلوية موضع البحث تحوي عدداً من الأيل «أكثر مما ينبغي»، وأن وفرة الأيل المفرطة تفسر انبثاق مرض لايم منذ 1975. من الحقيقي بما يكفي أنه يوجد «الكثير» من الأيل هناك. العشائر في شمال شرق الولايات المتحدة قفز عددها في ارتداد قوي بعد الأحوال الصعبة في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر (سبب هذه الزيادة القوية هو عودة نمو الغابات، وغياب المفترسين الكبار، والإقلال من الصيد الذي يقوم به البشر الجوعى للحم، وعوامل أخرى). ربما يكون في كونيتيكت الآن عدد من الأيل أكبر مما في زمن حرب بيكوت<sup>(\*)</sup> 1637، غير أن هذه الوفرة في عدد الأيائل بيضاء الذيل، كما يبين بحث أوستفيلد، ربما لا علاقة لها بفرص أن يصيبك مرض لايم وأنت تمشي على مهل مثلاً في غابة كوكابونست. لماذا؟

يكتب أوستفيلد، «أي مرض معدٍ هو على نحو متواصل منظومة إيكولوجية»<sup>(42)</sup>. والإيكولوجيا أمر معقد.

## 51

جلس ريك أوستفيلد في مكتبه في «معهد كاري لدراسات النظم الإيكولوجية»، في ميلبروك، بنيويورك، وقد زينت جدرانه وبابه بطرائف القراد. أخبرني أوستفيلد

(\*) حرب بيكوت (Pequot war) نزاع مسلح بين قبيلة بيكوت من الهنود الحمر والمستعمرين الإنجليز انتهت بهزيمة القبيلة وانتهاء كيانها سياسياً. [المترجم].

أنه «مهرطق» كافر بشأن موضوع الأيل ومرض لايم، لكنه كافر لديه معطيائه، وليس واحدا ممن يسمعون أصواتا داخلية لرؤى كاشفة.

أوستفيلد رجل ذو لياقة، مرح، وفي نحو الخمسين، وله شعر بني قصير ونظارات بيضاوية. اهتمامه الرئيسي في الأبحاث بالثدييات الصغيرة. يدرس أوستفيلد الطرائق التي تتفاعل بها هذه الثدييات، والعوامل التي تؤثر في توزيعها ووفرتها، وتأثيرات وجودها أو غيابها، والأشياء التي تحملها. منذ أوائل تسعينيات القرن العشرين أخذ هو وأفراد مجموعته في كاري يصطادون عشرات الآلاف من الثدييات الصغيرة، يصطادونها حية من رقع الغابات في ملبروك والمناطق المجاورة - وهذه الحيوانات هي أساسا الفئران، والصيدناني(\*)، والسناجب وحيوانات الزبابة، غير أن هناك أيضا حيوانات في كبر حجم البوسوم، والظربان، والراكون. في أول الأمر لم تكن هناك علاقة بين أبحاث أوستفيلد ومرض لايم؛ كان يتابع مسار دورات عشيرة من حيوان قارض محلي، الفأر الأبيض القدمين. هناك أنواع كثيرة من الثدييات الصغيرة تنحو إلى أن تظهر هذه الدورات في العشيرة، فتمر من الندرة النسبية في إحدى السنوات إلى الوفرة في السنة التالية، بل تصل إلى وفرة أعظم في السنة التي بعدها، ثم تنهار لتعود إلى الندرة، كأنها يحكمها إيقاع معين غامض. درس الكثيرون من متخصصي إيكولوجيا الثدييات هذه الدورات في محاولة لتحديد أسبابها. ما الذي يدفع هكذا إلى الازدهار والافتقار؟

ثار فضول أوستفيلد أكثر حول النتائج. عندما يصبح الحيوان (أ) متوافرا من دون كبح، كيف قد يؤثر ذلك في عشاير الحيوانات (ب)، و(ج)، و(د)؟ وتساءل بوجه خاص عما إذا كان مستوى العشائر المرتفع للفئران بيضاء الأقدام ربما يتحكم في أوبئة نوع معين من العثة الوبائية بأن يلتهم معظم اليسروعات. يصطاد أوستفيلد حيواناته بالشراك، ويفحصها، ويضع عليها علامات مميزة على الأذن قبل أن يطلقها ثانية في المستوى المنخفض من أشجار الدغل. لاحظ أوستفيلد في أثناء ذلك أن آذان الفئران مغطاة بجسيمات ضئيلة قائمة حجمها في صغر حجم نقاط علامة الترقيم: إنها حشرات قراد وليدة. الفئران كانت مصابة بالعدوى.

(\*) الصيدناني (chipmunk): سنجاب أمريكي مخطط. [المترجم]

الفئران توفر وجبات الدم للأطوار غير البالغة من «إكسودس سكايبولاريس»، التي يعرفها أوستفيلد بأنها القراد الأسود الساق (وليس «الأيل»). ويكتب أوستفيلد في تمهيد كتابه «هكذا بدأ اهتمامي بإيكولوجيا مرض لايم»<sup>(43)</sup>.

عبر تلك السنوات العشرين واصل أوستفيلد وأفراد فريقه العمل على الحيوانات الثديية الواحد بعد الآخر، وحشرات القراد الواحدة بعد الأخرى، حتى جمعوا كيانا هائلا من البيانات، ولا يزال البحث يتواصل. الشراك التي يستخدمونها من نوع شراك شيرمان الحية (من شركة هـ.ب. شيرمان في تالاهاسي، وهي شركة إمداد محترمة) والشراك مزودة بطعم من الشوفان وينظم وضعها فوق أرضية الغابة. معظم الحيوانات المأسورة يطلق سراحها وهي حية بعد فحص وجيز للتأكد من حالة جسمها وإزالة القراد. علماء بيولوجيا الثدييات الصغيرة مثل أوستفيلد، الذين تكون بروتوكولات الاصطياد والإطلاق عندهم هي الروتين اليومي لجمع البيانات، ينحون إلى أن يصبحوا بارعين لأعلى درجة في تداولهم للقوارض الحية، في رفق ولكن بكفاءة. وجد أفراد مجموعة أوستفيلد أنهم يمكنهم، فيما يقرب من دقيقة واحدة من الفحص الدقيق بالعين عن كثب، أن يكتشفوا 90 في المائة من حشرات القراد فوق أحد الفئران. (أجروا قياسا لمدى دقة فحصهم الميداني بأن وضعوا بعض الفئران في الأسر بعد هذا الفحص لدقيقة، وأن يبقوا هذه الفئران أسيرة، وينتظروا سقوط كل القراد عنها في حوض ماء مسطح تحت القفص، ثم يفرزوا القراد من براز الفأر وغير ذلك مما يكون منتثرا - «مهمة مربكة فيها تحد»<sup>(44)</sup>، كما يشهد أوستفيلد - ويحصون هذا الإجمالي الأكمل للمقارنة بما رأوه في الميدان). بالنسبة إلى حيوانات الصيدناني، تنجح طريقة المعاينة السريعة بالنظر النجاح نفسه تقريبا. مع الثدييات الأخرى الصغيرة، بما في ذلك السنجاب، والزباب، تكون أحمال القراد أكثر وأصعب في العد، لكن مجموعة أوستفيلد لاتزال تستطيع تقديم تقديرات تعطي معلومات جيدة. يرقات القراد ضئيلة الحجم إلى حد بالغ، حتى إن حيوان الزباب المقنع صغير الحجم، الذي يبلغ وزنه خمسة غرامات لا أكثر (ما يقرب من وزن عمليتي عشرة سنتات)، يحمل في المتوسط، كما وجد الباحثون، خمسة وخمسين قرادا. هذا حمل ثقيل من الغزو بالنسبة إلى مخلوق صغير رقيق كهذا. حيوان الزباب قصير



الذيل حيوان أكبر حجما، يحمل في المتوسط ثلاثة وستين قرادا لكل حيوان. باعتبار تقدير أوستفيلد (الذي أخذ أيضا من بيانات الصيد) لما يقرب من عشرة من حيوانات الزباب قصيرة الذيل التي تقيم في مساحة آكر<sup>(\*)</sup> من أرض بها أشجار غابات حول ملبروك، ستبدأ في إضافة عدد قليل إلى حد ما من القراد، ثم تغص غابات بأكملها بنقاط دموية، وهذا فيه توقع يثير القلق، حتى إذا كانت حشرات القراد السوداء الساق لا تتغذى على أي شيء مطلقا سوى دم الزباب.

غير أنها تتغذى على غير ذلك. دورة حياة القراد معقدة. حشرة القراد سوداء الساق، حيث إنها حشرة، فإنها تمارس مراحل تحولات الشكل فتمر بمرحلتين غير بالغتين (اليرقة والعذراء أو الحوراء) في طريقها إلى رحلة البلوغ. تحتاج الحشرة في كل من هذه المراحل إلى وجبة دم واحدة من عائل فقاري لتغذية عملية تحولها المظهري؛ حشرة القراد البالغة تحتاج وجبة دم أخرى لتوفر الطاقة والبروتين للتكاثر. في معظم الحالات يكون العائل الفقاري أحد الثدييات، على أنه ربما يكون أيضا سحلية، أو طائرا يتخذ وكره أرضا مثل طائر الدج الأمريكي، الذي يعرض نفسه ليرقات القراد فوق أرضية الغابة. الحقيقة أن حشرة القراد سوداء الساق لها ذوق واسع في طعامها، حتى إن قائمة عوائلها المعروفة تتضمن أكثر من مائة من فقاريات أمريكا الشمالية، يتراوح مداها بين طير أبي الحناء والبق، ومن السناجب إلى الكلاب، ومن سحالي السككنك (Skinks) إلى الظربان، ومن البوسوم إلى البشر. أخبرني أوستفيلد أن «حشرات القراد هذه تتمسك بتقليدية في أذواقها، على نحو لا يصدق».

أنثى القراد البالغة تنفق شتاءها ببطن مملوء بالدم، ثم تضع بيضها في الربيع، ويفقس البيض يرقات في منتصف الصيف. حشرات القراد سواء وهي غير بالغة أو وهي بالغة لا تستطيع الانتقال سريعا جدا أو إلى مسافة بعيدة جدا. وهي لا تطير. كما أنها لا تتقن الألعاب الأكروباتية مثل البراغيث أو حشرة القافزات بالذنب (springtails)، فهي تتحرك متثاقلة مثل سلاحف ضخيلة. غير أنه يبدو أنها «حساسة بشدة»<sup>(45)</sup> للإشارات الكيميائية والفيزيائية، وفق ما يقوله أوستفيلد، وبالتالي، فإنها «تستطيع أن تتوجه إلى المواضع الآمنة لقضاء الشتاء وأن تتوجه

(\*) الأكر: وحدة مساحات تساوي تقريبا الفدان المصري، أو 4000م<sup>2</sup>. [المترجم].

إلى العوائل التي تبث ثاني أكسيد الكربون والأشعة تحت الحمراء». وهي تشتم طعمها. قد لا تكون هذه الحشرات رشيقة، لكنها انتهازية، ومتنبهة، ومستعدة. تستغرق دورة الحياة الكاملة سنتين وتتضمن ثلاث فترات متميزة من الشراب الطفيلي، كل واحدة منها يمكن أن تتطلب نوعا مختلفا من العائل الفقاري. بيولوجيو القراد لديهم مصطلح يخلق عاليا لوصف السلوك الذي تسعى به حشرة القراد إلى العائل التالي الذي تلتحق به، فتتعلق إلى قمة عود حشائش أو تخرج إلى طرف ورقة شجر، وقد مدت من سيقانها الأمامية، وتأخذ في اشتتام الإشارات وقد اتخذت الوضع للإمساك بالعائل الجديد؛ مصطلح بيولوجي القراد عن ذلك هو «التنقيب» (questing)<sup>(46)</sup>. كلما كانت هذه المرحلة من الحياة أكثر صغرا، رُجح أن يحدث التنقيب في مستوى منخفض جدا بالنسبة إلى الأرض. إحدى النتائج التي تترتب على ذلك كما تعكسها بيانات أوستفيلد وزملائه، أن نوعين من حيوان الزباب يوفران ما يقرب من 30 في المائة من كل وجبات الدم التي تتناولها يرقات القراد في منطقة الدراسة. الفئران البيضاء الأقدام هي الثانية في الأهمية كعوائل دم للمرحلة اليرقية. حيوانات الأيل بيضاء الذيل تؤدي فيما يبدو دورا يختلف كثيرا، فهي مهمة أساسا للقراد البالغ - ليس من أجل دمها فقط، بل لتوفر أيضا مسرحا تستطيع فيه ذكور حشرات القراد سوداء الساق أن تلتقي مع الإناث. حيوانات أيل الذيل الأبيض في غابات كونيتيكت تكون خلال نوفمبر مثل حانة تحتشد بالعزّاب في مناهاتن مساء الجمعة، وقد ازدحمت بالساعين وراء الفجور. ربما تحمل إحدى إناث الأيل البائسات ألفا من حشرات القراد السوداء السيقان البالغة. يحدث الجماع، من دون كياسة، وذلك عندما يجوس ذكر القراد عبر جلد الأيل، ويلقي أنثى مشغولة - فهي تُستغل، وتواصل الشرب، ولا تتحرك. دعك من البحث عن الرومانسية في عمليات الجنس عند العنكبوتيات. ما إن تنال الأنثى جرعة شرايها، وينال الذكر اجتماعه، حتى يسقطا من فوق الأيل، ليفسحا الطريق للآخرين. باعتبار دورة الحركة هكذا، فإنه خلال موسم من أربعة أسابيع من إنسال القراد، يستطيع الفرد الواحد من حيوانات الأيل بيضاء الذيل أن يوفر دما لإنتاج مليونين من البيض المخصب للقراد. إذا فقس نصف هذا العدد، يكون من ذلك مليون يرقة من أيل واحد.

ساعدت هذه البيانات والحسابات على أن يكفر أوستفيلد بأهمية الأيل في منظومة مرض لايم. كان الافتراض السائد أن مزيدا من حيوانات الأيل ينتج عنه مزيد من القراد وبالتالي مزيد من خطر المرض. ويقول لي أوستفيلد «غير أنه يبدو أن كل ما نحتاجه هو عدد قليل من الأيل ليعول عددا أكثر من جماعات القراد». هناك عوامل خطر قد تكون أكثر أهمية في منطقة مثل ساحل كونيتيكت كأن تتوافر محليا الفئران بيضاء الأقدام وحيوانات الزباب. من الذي توقع ذلك؟

لكن دعنا ننتبه إلى أمر هنا، إننا نتعامل مع الإيكولوجيا، وبالتالي نتعامل مع ما هو مركب، وهناك عاملان إضافيان يجب أن نضعهما في الاعتبار. حقيقتان إحداهما لا تتغير والأخرى تتغير. الحقيقة التي لا تتغير هي أن العدوى ببوريليا برغدورفيرى لا تمر رأسيا بين حشرات القراد السوداء السيقان. بلغة أوضح: إنها ليست مما يُتوارث. هناك ملايين من حشرات القراد الوليدة، كلها مستمدة من إناث حشرات القراد التي تتغذى على أيل واحد، ومن بين هذه الملايين الوليدة لا توجد حشرة واحدة تحمل ب. بيرغدورفيرى عند فقسها - حتى لو كانت كل حشرة قراد أم مصابة بالعدوى، وكذلك الأيل أيضا. تأتي هذه الصغار إلى العالم نظيفة وسليمة صحيا. لا بد لكل جيل من حشرات القراد أن يصاب بالعدوى من جديد. عموما، يبدو أن ما يحدث هو أن يرقة القراد تصاب بالسبيروكيت، بأن تأخذ وجبتها الدموية من عائل مصاب بالعدوى، فأر، أو زباب، أو أيا ما يكون. تنسلخ اليرقة لتصبح عذراء، ثم إذا نالت وجبتها التالية من عائل غير مصاب بالعدوى، فإن العذراء تمرر العدوى إلى هذا الحيوان، بأن تصب السبيروكيت في الجرح ومعه لعبها المضاد للتجلط. يقول أوستفيلد «إذا لم تجعل الثدييات حشرات القراد مريضة، فإن القراد لن يجعل الثدييات فيما بعد مريضة. هذه العدوى المتبادلة تساعد في الإبقاء على انتشار «ب. بيرغدورفيرى» بدرجة مرتفعة في جماعات القراد والعوائل معا.

هناك متغير له علاقة بالحقيقة غير المتغيرة بشأن عدم القابلية للتوارث، هذا المتغير يسميه أوستفيلد والآخرين «قدرة العائل الخازن»<sup>(47)</sup>. إنه المقياس لاحتمال أن حيوانا عائلا معينا، إذا كان مصابا بالعدوى من قبل، سوف ينقل العدوى إلى حشرات قراد تتغذى عليه. قدرة العائل الخازن تتغير من نوع إلى

آخر، وتعتمد في الغالب الأرجح على الاختلافات في قوة الاستجابة المناعية إزاء الجرثومة الممرضة. إذا كانت الاستجابة ضعيفة والدم مزدحما بالسيروكيت، فإن هذا النوع سيعمل كخازن لـ«بوريليا بيرغدورفيري» ذي «قدرة» عالية، وينقل العدوى إلى معظم حشرات القراد التي تلدغه. إذا كانت الاستجابة المناعية قوية وفعالة، بما يخفض من مستوى السيروكيتات المحمولة بالدم، فإن هذا النوع سيكون نسبيا عائلا خازنا أقل قدرة. أجرى أفراد مجموعة أوستفيلد دراسات شملت حيوانات في الأسر وحشرات قراد تتغذى عليها، وبينت هذه الدراسات أن الفئران ذات الأقدام البيضاء هي الأكثر قدرة بين العوائل الخازنة لسيروكيت مرض لايم. أتت حيوانات الصيدناني في الترتيب الثاني على مسافة بعيدة من حيث القدرة كعوائل خازنة، بينما جاءت حيوانات الزبابة وراءها عن قرب.

هناك مزيد من التعقيدات: الفئران البيضاء الأرجل إلى جانب كفاءتها البالغة كعوائل خازنة تكون أيضا من دون كفاءة في التنظيف ذاتيا، وعاجزة عن التخلص من القراد الذي يستهدف بوجه خاص وجوها وآذانها، إلى درجة أن نسبة مئوية مرتفعة من قرادها تبقى حية في المراحل المتأخرة. حيوانات الزبابة أيضا غير كفؤة في تنظيف ذاتها، وهذا لسوء حظها، وبالتالي فإن الفئران والزباب تسهم من دون تناسب في إطعام القراد اليرقي، وإصابته بالعدوى، وبقائه حيا، وكذلك في مراحل التحولات الناجحة ليرقات القراد. بهذا المعيار تكون حيوانات الصيدناني الثالثة من حيث الأهمية عموما.

الأمر المهم، ربما بدرجة أقل من ترتيب هذه الثدييات في مراتبها النسبية، هو النقطة الأكثر «عمومية» التي تبين أن هذه الثدييات الأربعة الصغيرة مجتمعة معا لها وزن بالغ الثقل في المنظومة. الإحصائيات الملخصة التي جمعها أوستفيلد وجماعته تدل على أن ما يصل إلى 90 في المائة من عذاري حشرات القراد المصابة بالعدوى والتي تسعى إلى «التنقيب» لعائلها التالي في رقعة غابة غمطية قرب ميلبروك بنيويورك، قد نالت وجبتها اليرقية الدموية (أو بالتالي أصيبت بالعدوى) إما من فأر أبيض القدم، أو من أحد حيوانات الصيدناني، أو حيوان زبابة قصير الذيل، أو حيوان زبابة مقنع. هذه الثدييات الأربعة لم تطعم 90 في المائة من كل عذراوات الحشرات سوداء السيقان، غير

أنه بسبب الاختلاف في قدرة العائل الخازن وكفاءة التنظيف، فإنها قد غذت 90 في المائة من تلك التي أصبحت مصابة بالعدوى وخطرة على البشر. هل ينبغي علي أن أكرر ذلك؟ أربعة أنواع من ثدييات صغيرة أمدت بالوقود تسعة أعشار حشرات القراد الحاملة للمرض.

دعنا إذن ننس مدى وفرة الأيل. نعم، إن حيوانات الأيل ذات الذيل الأبيض تسهم في منظومة مرض لايم، لكنها تسهم كعامل نادر، أي مثل الحافز الكيميائي. وجود حيوانات الأيل مهم لكن كثرتها ليست مهمة. الثدييات الأصغر حجماً لها أهمية حاسمة إلى حد أبعد كثيراً في تحديد مدى خطر المرض على البشر. السنوات العارضة من المحاصيل الكبيرة لجوزة البلوط، والتي ستنتج عنها تفجرات سكانية للفئران، وحيوان الصيدناني، من الأرجح أنها تؤثر في عدد حالات مرض لايم بين أطفال كونيتيكت إلى درجة أكبر من أي مما قد يفعله صائدو الأيل. فيما عدا مساعدة القراد الأسود الساق على البقاء حياً (سواء كان أو لم يكن مصاباً بالعدوى)، فإن حيوانات الأيل بيضاء الذيل تكاد تكون من دون أي علاقة مهمة بوبائيات مرض لايم. فهي لا تضخم من انتشار العدوى في الغابة. وهي لا تمرر السبيروكيت إلى البشر أو إلى حشرات القراد المفقوسة حديثاً. إنها كما أخبرني أوستفيلد عوائل بطريق مسدود.

ثم يقول أوستفيلد مرة أخرى «يتفق أننا نحن أيضاً عوائل بطريق مسدود، بمعنى أننا عندما نصاب بالعدوى، فإن هذه العدوى لا تذهب بعدها إلى أي مكان. فهي تظل داخل أجسادنا، ولا تعود ثانية إلى قراد. وهكذا فإننا كعائل خازن لا قدرة لدينا». الفئران وحيوانات الزبابة تجعل القراد مريضاً، القراد يجعلنا نحن مرضى؛ أما نحن فلا نجعل أحداً مريضاً. إذا حدث وأصاب «بوريليا بيرغدورفيري» أحد الأشخاص، فإنها تتوقف هناك. فهي لا تنتقل بالعطس أو المصافحة باليد، وهي لا تتحرك مع التيار. وهي لا تنتقل بممارسة الجنس. هذا أمر يثير الاهتمام إيكولوجياً، لكنه ليس سوى عزاء بارد لأي فرد يعاني من مرض لايم.

أوستفيلد حساس لقائمة الضحايا البشرية، وليس للتشابك المذهل لديناميات «بوريليا بيرغدورفيري» في الغابات الأمريكية فقط. عرض علي

أوستفيلد بعض أرقام من مقاطعة دتشييس بنيويورك، وتتضمن ميلبروك ومعهد كاري، وذلك بين العامين 1986 و2005. اتجاه عدوى البشر في عشرين سنة كان يرتفع بشدة، مع ذروات عالية خاصة في العامين 1996 و2002. الناس يعانون. في العام 1996 سجلت 1838 من حالات مرض لايم. أقي بعد ذلك انخفاض له قدره في عدد الحالات، حتى وصل مرة ثانية في العام 2002 إلى ما يقرب من تسجيل ألفين من الحالات الجديدة.

ومع ذلك فإن الظاهرة تُفهم فهما أفضل باعتبارها ظاهرة إيكولوجية، وليست مجرد مشكلة طبية. يقول أوستفيلد «السبب في وجود مرض لايم في البشر أننا نوع من الضحايا عن غير قصد لتفاعل الحياة البرية للقراذ. نحن متطفلون على هذا النظام حيث حشرات القراذ وهذه العوائل - العوائل الخازنة - تمرر العدوى البكتيرية جيئة وذهاباً». إحدى الطرائق لتفسير هذه الذروات في العامين 1996 و2002، كما يشرح أوستفيلد، أنها انعكاس للإنتاج الوافر في فصول الخريف بالغابات المحلية. الفئران البيضاء الأقدام تحب جوزة البلوط، ونتيجة لأن الفئران تتكاثر سريعاً وتصل إلى البلوغ سريعاً، في استجابة لوفرة الطعام التي تحدث تفجرات للخصوبة المرتفعة، فإن الأحداث الكبيرة من إثمار البلوط كثيراً ما تتبعها زيادات كبيرة في عدد عشيرة الفئران (بعد فترة تباطؤ لمدة عامين). عندما تُهيأ للزوج الواحد من الفئران ظروف الطعام الوافر، فإنهما يستطيعان أن ينتجا زيادة خالصة من خمسين إلى خمسة وسبعين فأراً خلال سنة. مزيد من جوزة البلوط يعني مزيداً من الفئران، ومزيداً من القراذ المصاب بالعدوى، ومزيداً من لايم.

مقاطعة دتشييس ملجأ هادئ للأمريكيين شرق جبال كاتسكيل وعلى بعد ساعتين فقط من مانهاتن عبر طريق تي أس بي (\*) السريع. المقاطعة لها مشهد خلوي من التلال المنحدرة، والأسوار الحجرية، والبلدات الصغيرة، والدور القديمة على الطريق، وأخاديد صغيرة وجداول تحمل مياه المطر إلى نهر هدسون، وملاعب غولف، وجيرة من الضواحي، تشمل بعض البيوت الأنيقة بأفنية واسعة تظللها أشجار خشب الصلب ويحفها سياج من شجيرات أو دغل بري. المناطق السكنية، حتى الضواحي التجارية والمولات، مزخرفة جيداً بالنباتات المخضرة. مناطق

(\*) TSP. The Taconic State Parkway.

الوجود البشرى المركز تتناثر فيها وحولها المتنزهات، وأشجار الغابات، ورقع الغابات، حيث يسودها السنديان والقيقب وليس البشر. أرضيات هذه الرقع تكثر فيها الطحالب، ونثار أوراق الشجر، والبارباريس (الزركش) وورود النجمة، وفتات جوزة البلوط، واللبلاب السام، وعش الغراب البري، وبقايا الجذوع النتنة، والمنخفضات المنداة بالماء، وسمندل الماء، والضفادع، والسلمندر، والججد، وقمل الخشب، وديدان الأرض، والعناكب، وأفعى الرباط، وكلها مما يزدهر نموه في هذه الأماكن: هناك بالطبع حشرات القراد أيضا - الكثير والكثير والكثير من القراد. خلال السنة السابقة لزيارتي، سجلت السلطات الصحية في مقاطعة دتشييس عددا من 1224 حالة أخرى من مرض لايم بين جماعة مقيمة عددها أقل من ثلاثمائة ألف. هذا رقم يكفي لأن يفكر المرء مرتين قبل أن يتمشى عبر الغابات.

غير أن أوستفيلد وأفراد فريقه لا يستطيعون تحمل تكلفة أن تنال منهم أي وسوسة بهذا الشأن، لأن هذه الرقع من الغابات هي التي يجمعون منها بياناتهم. انضمت إليهم ذلك اليوم مبكرا، وأنا أتابع خطوط شراك الصيد معه ومع بعض زملائه الشبان. جيس برونر واحد من هؤلاء، يجري دراسة لما بعد الدكتوراه، وهو من هيلينا بمونتانا، له لحية بينما رأسه يزداد صلعا. جيس يساهم في دراسة لسنوات عديدة لاستكشاف العلاقة، إن وجدت، بين انتشار مرض لايم واختلاف الأنواع في رقع الغابات من الأحجام المختلفة. شانون دور زميلة أخرى في الفريق، وهي مساعدة فنية تعمل في معمل أوستفيلد، وتعاني حاليا هي نفسها من حالة مرض لايم، ووضعت تحت العلاج بالأموكسيسيلين. لاحظت أن أوستفيلد يرتدي بنطلونه الجينز، وقد لف من حوله جواربه خلال سيرنا عبر الغابة، ويعمل أوستفيلد مرتديا قفازات لاتكس عندما يتعامل مع حيوان قد أسر. عرض على جيس برونر تكتيكه الخاص مع فأر أبيض القدمين، ثم ناولني ذلك المخلوق.

أمسكت الفأر حسب التعليمات التي أعطيت لي، بقرصة رقيقة للجلد فوق كتفيه. أعين الفأر قائمة وضخمة، بارزة بالخوف، وتومض مثل طلقات رصاص. بدت أذنه كبيرة ومخملية، وفراؤه لينا في لون رمادي يشوبه البني. استطعت أن أرى نقاطا عديدة قائمة ملتصقة بإحدى الأذنين، لا يزيد حجم كل منها عن علامة النقطة. هذه يرقات قراد، كما شرح لي برونر، لقد وصلت

إلى الفأر حديثا ولم تكد بعد تبدأ في تناول شرابها. كان على الأذن الأخرى كتلة سوداء أكبر حجما، كبيرة مثل رأس الدبوس. هذه يرقة التصقت لزمن أطول وهي الآن محتقنة بالدم. أخبرني برونر أنه في هذا الوقت من الموسم يحتمل أن يكون الفأر قد أصيب بالفعل بعدوى ب. بيرغدورفيري من لدغة عذراء قراد. اليرقة المحتقنة يحتمل أن تكون قد أصابتها العدوى بدورها في التو من الفأر. هكذا، فإن من المرجح غالبا أنني كنت أمسك بحاملين مصابين بالعدوى. وبينما كنت مستغرقا في الاستماع لبرونر، أحس الفأر بانصراف انتباهي عنه، فوثب متخلصا من قبضتي، ووصل إلى الأرض ليجري ويختفي في الأشجار المتشابكة. وهكذا تستمر الدورة.

في ذلك الأصيل، في أثناء ثرثرتنا في مكتب أوستفيلد سألته سؤالا عمليا: لو كنت والدا لأطفال صغار، يعيشون هنا في منزل أحلامك في ملبروك فوق ثلاثة أكرات فيها ما هو جميل من الممرجات والشجيرات - فما الذي تريده للوقاية ضد مرض لايم؟ ربما يكون هناك مدى كامل من الخيارات اليائسة. أن ترش المقاطعة مبيدات للآفات؟ أن تستأصل الولاية الأيل؟ حشد الآلاف من شرك الفئران (ليست من نوع شيرمان وإنما من النوع القاتل) في الغابة وتزويدها بطعوم من الجبن، لتطبق عليها مثل ما تطبق حرائق الأشجار، هل تمهد فناءك وتحيطه بخندق مملوء بالزيت؟ هل تلبس أطفالك قبل أن يذهبوا للعب حلقات تغطي كاحلهم من البراغيث والقراد؟

لا، لا شيء من هذا. ويجيب أوستفيلد قائلا «سأشعر بارتياح أكثر إذا عرفت أن الأرض الخلاء تعول عشائر سليمة صحيا من البوم، والثعالب، والصقور، وحيوانات النمس والسنجاب من مختلف الأنواع - العناصر المكونة للمجتمع التي يمكن أن تنظم عشائر الفئران». وبكلمات أخرى التنوع البيولوجي.

كانت هذه طريقته المرتجلة في التعبير عن الاستنتاج الأهم الذي انبثق من أبحاث عشرين سنة. إن خطر مرض لايم يبدو أنه يرتفع عندما تنخفض قائمة الحيوانات المحلية العاملة بنشاط في منطقة بعينها. لماذا؟ ربما يكون ذلك بسبب اختلاف ما يوجد من قدرة الحيوان كعائل خازن عند الفئران والزباب من جانب (وهي معا لها قدرة عالية)، وما يوجد منها في الجانب الآخر الذي يشمل تقريبا



كل العوائل الفقارية الأخرى (ذات القدرة المنخفضة) التي قد تشارك حيوانات الجانب الأول في الموطن البيئي. تأثير العوائل الخازنة الأقصى قدرة يُخفف بوجود البدائل الأقل قدرة، إن كان لها وجود. في رقع الغابات التي تحوي فريقا كاملا من الممثلين الإيكولوجيين - المفترسين متوسطي الحجم مثل الصقور والبوم والثعالب وحيوانات النمس والبوسوم، والمنافسين الأصغر حجما إلى حد ما مثل حيوانات السنجاب والصيدناني أيضا - في هذه الرقع يكون حجم عشائر الفئران البيضاء الأقدام وحيوانات الزباب صغيرا نسبيا، حيث يبقى محكوما بالافتراس والمنافسة. وبالتالي، فإن متوسط قدرة العائل الخازن يكون منخفضا. من جانب إلى آخر في رقع الغابات التي يكون التنوع فيها قليلا، سيكون من المؤكد في الأغلب أنه توجد هناك فئران بيضاء الأقدام وزبابات، وهي تزدهر بجموح. وحيث تزدهر، فإن العدو تنتقل بكفاءة إلى حشرات القراد التي تلدغها، وهكذا تزدهر أيضا البوريليا بيرغدورفيري.

هذا التبصر العميق قاد أوستفيلد إلى سؤال مهم آخر، سؤال له تضمينات مباشرة للصحة العامة. أي رقع الغابات تحوي تنوعا في الأنواع أقل من الأخرى؟ وبلغة عملية: أي حراج ومناطق خضراء ومنتزهات يأوي فيها أكبر خطر للتعرض لمرض لايم؟

علينا أن نبقي في أذهاننا أن أي رقع غابات، محاطة بأرصعة وأبنية والأشكال الأخرى للتأثير البشري، هي بدرجة ما جزيرة إيكولوجية. مجتمع هذه الأماكن من الحيوانات الأرضية يكون معزولا لأنه عندما يحاول الأفراد مغادرته أو الدخول فيه يجري سحقهم (الطيور حالة خاصة، وإن كانت تنحو إلى التوافق مع النمط نفسه). دعنا ننتبه أيضا إلى أن الجزر الكبيرة تدعم عموما تنوعا أكثر مما في الجزر الصغيرة. مدغشقر فيها تنوع أكثر ثراء من فيجي، وفيجي بدورها فيها تنوع أكثر ثراء من بونبي. لماذا؟ الإجابة ببساطة هي أن زيادة مساحة الأرض وتنوع الموطن البيئي يتيحان بقاء أنواع أكثر من المخلوقات (التفاصيل المعقدة وراء هذه الإجابة البسيطة يتناولها مجال علمي اسمه الجغرافيا البيولوجية للجزر، وهو مجال مألوف لريك أوستفيلد لأنه أثر تأثيرا بالغا في التفكير الإيكولوجي خلال سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين،

كما أنه مألوف لي لأني ألقت كتابا حوله في تسعينيات القرن العشرين). عندما نطبق هذا المبدأ على مقاطعة دتشييس بنيويورك، سينتج عنه التنبؤ بأن رقع الغابات الصغيرة وأرض الأشجار الغابية التي تُرسم على طوابع البريد تحوي صنوفا من الحيوان أقل مما في مسارات الغابات الأكبر. هذا هو ما فعله ريك أوستفيلد، أن طبق التنبؤ بالتنوع المرتبط بالمساحة كفرض تقريبي ثم درس المواقع الحقيقية لاختياره. عندما حل وقت زيارتي لملبروك، كان في وسعه أن يقول لي إن هذا النمط فيما يبدو قد ثبتت بالفعل صحته، وفي أثناء ذلك كان بحث ما بعد الدكتوراه لجيس برونر يسبر الموضوع نفسه لأبعد من ذلك.

ثم مر الوقت. بعد خمس سنوات من حديثي معه، أصبح في وسع ريك أوستفيلد أن يؤكد ذلك بثقة أكبر استنادا إلى البحث المستمر لعقدين من الزمن. أصبح هذا موضوعا مهما في كتابه «مرض لايم». مع ارتفاع ثقته في المبادئ العامة ارتفع تقديره للطرائق المختلفة التي تؤدي بها هذه المبادئ أدوارها في الظروف المختلفة. غدت كل استنتاجاته الآن معدلة بحرص بالاشتراطات. على أن الاستنتاجات الأساسية ظلت واضحة.

الرقعة الضئيلة من أرض الأشجار الغابية في مكان مثل مقاطعة دتشييس يرجح أنها تؤوي فقط أنواعا قليلة من الثدييات، أحدها هو الفأر الأبيض القدم. الفأر مستعمر جيد، ويجيد البقاء حيا، وينسل بخصوبة، كما أنه انتهازي؛ إنه هناك ليبقى. لا يقيد وجود هذا الفأر إلا القليل من المفترسين والمنافسين، ويقرب عدد عشيرته من متوسط عالي المستوى نسبيا، وفي فصول الصيف التي تعقب محصولا كبيرا لجوزة البلوط، يرتفع عدد عشيرته إلى ما هو أكثر. سوف يغزو وباء من الفئران الأرض الصغيرة للأشجار الغابية، مثلما تفعل الجرذان على الطريق الخارج من هاملن. سيكون هناك أيضا الكثير من القراد. تشرب حشرات القراد بحماس دماء الفئران ويكون لديها معدل مرتفع للبقاء، لأن الفئران البيضاء الأقدام (بخلاف البوسوم، والطائر الموءاء، حتى حيوانات الصيدناني) لا تجيد تنظيف نفسها لتخلو من اليرقات. لما كان لدى الفأر قدرة بالغة كعائل خازن لبوريلىا بيرغدورفيري - فإنه كانت لديه كفاءة بالغة في إيوائها ونقلها - وهكذا فإن معظم حشرات القراد ستحمل العدوى.

الأيل والبيغاء والصبي في البيت المجاور

في المساحات الأكبر من الغابات، حيث يوجد مجتمع أكثر ثراء في تنوع الحيوانات والنباتات، تكون الديناميات مختلفة. يواجه الفأر الأبيض القدم عشرة أنواع أخرى أو أكثر من المفترسين والمنافسين، وهكذا يغدو أقل عددا؛ الثدييات الأخرى أقل قدرة كعوائل للسبيروكيت وأقل تحملا ليرقات القراد العطشى؛ النتيجة النهائية هي عدد أقل من حشرات القراد المصابة بالعدوى.

على الرغم من أن هذه منظومة متشابكة معقدة، كما حذرنا أوستفيلد في عنوانه، فإن هناك نقاطا معينة بشأن مرض لايم تبرز بوضوح. يقول أوستفيلد «نحن نعرف أن السير في أرض صغيرة للشجرات الغابية أشد خطرا من المشي في غابة كبيرة ممتدة في الجوار. ونحن نعرف أن التنزه سيرا على الأقدام طويلا في غابات السنديان بعد مرور صيفين من سنة محصول كبير لجوزة البلوط يكون أكثر خطرا بكثير من هذه النزهة على الأقدام في الغابات نفسها بعد فشل في محصول جوزة البلوط. نحن نعرف أن الغابات التي تقطنها أصناف كثيرة من الثدييات والطيور أكثر أمنا من تلك التي تدعم معيشة عدد أقل من الأنواع. نحن نعرف أنه كلما زاد عدد البوسوم والسنجاب في الغابات، قل خطر مرض لايم، ويعتقد أن الشيء نفسه يصدق على البوم، والصقور، وحيوانات النمس»<sup>(48)</sup>. أما بالنسبة إلى الأيل الأبيض الذيل: فإن هذه الحيوانات لها دورها، نعم، لكنه أبعد من أن يكون متحكما، وهكذا فلا تصدق كل ما تسمعه.

بعض الناس يأخذون عبارة «الحياة كلها مرتبطة بعضها ببعض» على أنها حقيقة مركزية في الإيكولوجيا، هكذا يضيف أوستفيلد<sup>(49)</sup>. لكنها ليست كذلك. هذه مجرد بديهية غامضة. النقطة الحقيقية في العلم هي أن نفهم أي المخلوقات تكون مرتبطة معا ارتباطا حميما أكثر من غيرها، وكيف يكون ذلك، وإلى أي نتيجة تصل الأمور عندما يحدث تغير أو اضطراب.

أحد الدروس البارزة لمرض لايم، كما بين ريك أوستفيلد وزملاؤه، هو أن المرض المشترك قد يفيض داخل المنظومة الإيكولوجية الممزقة المتشظية بسهولة أكبر من فيضه داخل منظومة إيكولوجية سليمة ومتنوعة. على أن

هناك درسا آخر على صلة أقل بأبحاث أوستفيلد ولا يمكن تناوله بمقياس شراك شيرمان المطعمة بجوزة البلوط. هذا الدرس مستمد من حقيقة أكثر تأسسا، وهي أن جرثومة بوريليا بيرغدورفييري هي خلية بكتيرية. هذه خلية بكتيرية، وإن كان مما يُقر به أن لها بعض الصفات الخاصة. مثال ذلك أن هذه البكتيريا عند مهاجمتها بالمضادات الحيوية يبدو أنها ترتد إلى شكل دفاعي مغلق، نوع من مرحلة تشبه مرحلة التحوصل وتعرف بـ «الجسم الكروي»<sup>(50)</sup>. الأجسام الكروية تقاوم التدمير ويصعب جدا اكتشافها. قد يبدو أن أحد المرضى قد شُفي من مرض لايم وفق المعيار المقرر للعلاج لمدة من أسبوعين إلى أربعة أسابيع باستخدام الأموكسيسيلين أو دوكسيسيكليين، ومع ذلك فإنه ربما لا يزال يؤوي أجساما كروية، وبالتالي فهو عرضة للنكسة. الأجسام الكروية ربما تفسر حتى متلازمة «مرض لايم المزمن» الذي يدافع عنه بحرارة المرضى الذين يعانون، والأطباء المارقون، والجمعية الأمريكية للأمراض المعدية. أو أنها لا تفعل.

دعنا لا نخلط بين الأجسام الكروية لجرثومة بوريليا بورغدورفييري، وبين الشكل الصغير من كوكسيلا بيرنتياي، العامل الفعال لحمى كيو، وهو أيضا يشبه الحوصلة ولكنه يوجد مجروفا بالنسيم الهولندي الذي يحمل العدوى من معزة في حالة ولادة. لأحد يزعم حتى الآن، وبأي حال، أن مرض لايم يمكنه بمثل ذلك أن ينتقل بالريح. الأجسام الكروية لجرثومة ب. بيرغدورفييري هي والشكل الصغير من ك. بيرنتياي كلاهما يوضحان فقط أنه حتى في عصر المضادات الحيوية، يمكن للبكتيريا أن تكون متسللة وصلبة. تذكرنا هذه الميكروبات بأنه ليس على الواحد منا أن يكون فيروسا ليسبب نشأة أوبئة من أمراض حيوانية مشتركة شديدة وعنيدة وغامضة في القرن الحادي والعشرين، وإن كان في ذلك ما يساعد.

# معجم المصطلحات



معجم إنجليزي - عربي

<b>A</b>	
- African horse sickness (AHS):	مرض الحصان الأفريقي (محاف).
- Amplification:	تكبير، تكثير، تضخيم.
- Amplifier host:	عائل مضخم.
- Antelope:	ظبي.
- Anthrax:	مرض الجعرة: مرض مميت يصيب الماشية وقد يصيب الإنسان، وتسببه العدوى ببكتيريا عسوية.
- Anthropology:	علم الأنثروبولوجيا: علم يبحث أصل الإنسان وتطوره وأعرافه وعاداته ومعتقداته.
- Anthroponosis:	إنسحيوانية: انتقال عدوى المرض من الإنسان للأنواع غير البشرية.
<b>B</b>	
- Balkan gripe:	النزلة البلقانية: وباء انتشر في أثناء الحرب العظمى بين الجنود الألمان في اليونان والجنود النيوزلنديين والأمريكيين في إيطاليا، وثبت أنه حمى «كيو».
- Bandicoot:	بندقوط: فأر هندي ضخيم.
- Barnacle:	البرنقل: حيوانات بحرية قشرية من هدايات الأرجل تعلق بالصخور والحيوانات الضخمة كالحياتان.

- <b>Barberry:</b>	البارباريس (الزرشك): شجيرة شائكة ذات زهر أصفر.
- <b>Basic reproduction rate:</b>	معدل التكاثر القاعدي: متوسط عدد ما ينتج من حالات عدوى ثانوية عند بداية الوباء كنتيجة مباشرة لوجود حالة أولية واحدة بلا مناعة.
- <b>Biogeography:</b>	الجغرافيا البيولوجية، الجغرافيا الحيوية: دراسة توزيع الحيوانات والنباتات جغرافيا، والعوامل التي تؤثر فيه مثل مساحة الأرض، وتنوع الموطن البيئي.
- <b>Bubonic plague:</b>	الطاعون الدبلي: نوع من الطاعون المميت يتميز بالتهاب الغدد الليمفاوية في عقد أو دبل.
- <b>Bush meat:</b>	لحم الطرائد: أو لحم الدغل؛ لحوم حيوانات الغابة التي تؤكل في أفريقيا وقد يكون تداولها سببا في نقل عدوى أمراض خطيرة للإنسان كالإيدز. من هذه الحيوانات التي يؤكل لحمها قرود الشمبانزي والميمون والفينون والغوريلا.
<b>C</b>	
- <b>Canine distemper:</b>	اعتلال المزاج عند ذوات الناب: مرض فيروسي معدٍ يصيب الكلاب والثعالب والحيوانات ذات الناب.
- <b>Catbird:</b>	الطائر المواء: طائر أمريكي مغرد.
- <b>Catfish:</b>	سمك السلور: يعيش في الماء العذب.
- <b>Chipmunk:</b>	الصيدناني: سنجاب أمريكي صغير مخطط.
- <b>Civet:</b>	الزباد: قط أو سنور من الثدييات آكلة اللحوم، يوجد في آسيا وأفريقيا وله عدد في الإست تفرز سائلا كالمسك.



- Cockatoo:	الككتوه: ببغاء كبير له عرف، يعيش في أستراليا وما يجاورها.
- Cricket:	صرار الليل، جدجد: حشرة ذات أرجل طويلة، وتقفز طويلا وذكورها تصدر صوت صرير بحك أجنحتها الأمامية.
D	
- Dead - end host:	عائل الطريق المسدود: عائل للجرثومة الممرضة لا تجد بعده طريقا للانتقال إلى عائل آخر.
- Deer:	أيل، وعل.
- Dementia:	الخرف.
- Dengue fever:	حمى الدنج: حمى فيروسية تنتقل بالبعوض، وتسبب أوجاعا شديدة في العضلات والمفاصل وطفحا جلديا.
- Disseminated intravascular coagulation (DIC):	انتثار التجلط داخل أوعية الدم.
- Duiker:	الدبكر: ظبي أفريقي صغير.
E	
- Ecology:	إيكولوجيا: فرع من البيولوجيا يدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها.
- Elk:	الإلكة: أيل أو ظبي هو أكبر أيائل أوروبا وآسيا.
- Emergence:	انبثاق، بزوغ: ازدهار المرض المنتقل بالعدوى ليؤدي إلى ظهور وباء.

- Emerging infectious diseases (EID):	الأمراض المعدية المنبثقة.
- Endemic disease:	مرض متوطن.
- Epidemic:	وباء.
F	
- Ferret:	ابن مقرض: حيوان شبيه بآبن عرس.
- Filoviridae ; filoviruses	عائلة الفيروسات الخيطية: وتتضمن الإيبولا والماربورغ.
- Fufu:	فوفو: طعام أفريقي يصنع من خامة نشوية من دقيق نبات المنيهوت.
G	
- Gender:	الجنسية (الجنس): نوع الجنس كذكر أو أنثى.
- Genotype:	التركيب الوراثي للكائن الحي.
H	
- Habitat:	الموطن البيئي: المثلوى البيئي.
- HIV-1, Human immune deficiency virus -1:	فيروس نقص المناعة البشري - ١.
- HIV-2, Human immune deficiency virus -2	فيروس نقص المناعة البشري - ٢.
L	
- Lassa fever:	حمى لاسا: مرض فيروسي حاد، يؤدي لحمى شديدة وصداع وقرح في الأغشية المخاطية واضطراب في القناة الهضمية. المرض متوطن في غرب أفريقيا ومميت غالبا.

<b>Legionnaires' disease:</b>	مرض ليجيونيير: مرض المحاربين القدماء، مرض حاد في الجهاز التنفسي يسببه نوع من البكتيريا وينتج عنه التهاب الرئة وسعال جاف وصداع ويكون أحيانا مميتا.
<b>Lyme disease:</b>	مرض لايم: مرض فيروسي ينقله القراد للبشر ويؤثر في المفاصل والقلب والجهاز العصبي.
<b>M</b>	
<b>- Mandvill:</b>	ميمون: قرد ضخيم في أفريقيا الغربية فيه ضراوة.
<b>- Manioc:</b>	المنيهوت: نبات تستخرج من جذوره مادة نشوية مغذية.
<b>- Marburg virus:</b>	فيروس ماربورغ: سبب حمى نزفية تكون أحيانا مميتة، سمي على ماربورغ في ألمانيا حيث اكتشف أصلا عند إصابته لفني معمل كان يتعامل مع قرود خضراء من غرب أفريقيا.
<b>- Metamorphosis:</b>	تحول صارخ في المظهر أو الصفة أو الظروف: ومن أنواعه تحول الحشرات في أثناء تناميها من اليرقة إلى العذراء فالفرشة.
<b>- Microbiology:</b>	ميكروبيولوجيا: علم دراسة الأحياء الدقيقة الميكروسكوبية.
<b>- Molecular biology:</b>	بيولوجيا جزيئية: علم دراسة الأحياء على مستوى الجزيئات والذرات ودورها في وظائف الخلية ونقل المعلومات الوراثية.
<b>- Mongoose:</b>	النمس.
<b>- Monophyletic:</b>	أحادية الشعبة: في تصنيف سلالات الكائنات الحية.
<b>- Morbilliviruses:</b>	فيروسات موربيللي: جنس فيروسات مجموعة الحصبة، وتتضمن الحصبة البشرية وطاعون الماشية، واعتلال مزاج ذوات الناب. وتنتمي هذه المجموعة إلى جنس فيروسات الباراميكسو أو الموازية للمخاطية.

<b>N</b>
<p>- <b>Next big one (NBO):</b></p> <p>الوباء الكبير التالي: الحدث الكبير التالي.</p>
<p>- <b>Niche:</b></p> <p>موقع بيني.</p>
<p>- <b>Nipah virus:</b></p> <p>فيروس نيباه: بسبب التهاب الدماغ، وأدى إلى قتل عدد كبير من الخنازير ومزارعي الخنازير في ماليزيا.</p>
<b>P</b>
<p>- <b>Pandemic:</b></p> <p>جائحة: وباء يجتاح منطقة كبيرة من العالم، مثل طاعون القرون الوسطى، وإنفلونزا ما بعد الحرب العالمية الأولى، ووباء الإيدز حالياً.</p>
<p>- <b>Parakeet</b></p> <p>ببغاء صغير هزيل.</p>
<p>- <b>Paramyxoviruses:</b></p> <p>فيروسات الباراميكسو: الفيروسات الموازية للمخاطية؛ عائلة فيروسات تتكون من خيط واحد من رنا، وتسبب أمراضاً معدية مثل النكاف والحصبة.</p>
<p>- <b>Pathogen:</b></p> <p>جرثومة ممرضة: كائن مُمرض.</p>
<p>- <b>Phylogeny:</b></p> <p>الفيلوجينيا: دراسة التاريخ العرقي لكائن حي، تاريخ التطور النوعي أو النسب.</p>
<p>- <b>Physiology:</b></p> <p>فيزيولوجيا: علم وظائف الأعضاء.</p>
<p>- <b>Pili - Pili:</b></p> <p>بيلي - بيلي: فلفل حريف في الطعام الأفريقي.</p>
<p>- <b>Pill bugs:</b></p> <p>قمل الخشب: قشري أرضي جسمه محدب، ومتساوي الأرجل، ويتكور عند الاقتراب منه.</p>
<p>- <b>Pleistocene:</b></p> <p>عصر البليوستوسين: سادس عصور حقبة الحياة الحديثة، انقرضت أثناءه الثدييات العظيمة وبزغ فجر الثقافة الفكرية والصناعية، وامتاز بكثرة الجليد وتكررت تغطيته لأجزاء كبيرة من كوكب الأرض. بدأ منذ نحو مليون سنة.</p>

- Polyphyletic:	متعدد الشعبة: في تصنيف سلالات الكائنات الحية.
- Porcupine:	الشيهم: حيوان قارض له أشواك.
- Possom:	البوسوم: حيوان جرابي أمريكي.
- Protists:	الفرطيسيات: رتبة من الكائنات الحية وحيدة الخلية أو اللا خلوية، وتتضمن البكتيريا والفطر والأميبا.
- Psittacosis:	داء الببغاء: مرض فيروسي يصيب الببغاء والطيور ويتميز بالإسهال والتهال، وقد تنتقل عدواه إلى الإنسان ويسبب له الحمى والصداع والغثيان.
- Pyrotherapy:	العلاج برفع درجة الحرارة: وسيلة علاج قديمة استخدمت في علاج أمراض ناتجة عن جرثومة حساسة لارتفاع الحرارة مثل لولبيات الزهري.
R	
- Relapsing fever:	الحمى الراجعة: مرض معد يتميز بمعاودة نوبات الحمى وتضخم الطحال، وتسببه بكتيريا لولبية ينقلها القراد والقمل.
- Reservoir host:	عائل خازن: عائل يختزن جراثيم العدوى قبل انتقالها إلى العائل الأخير الذي يصاب بالمرض. وهو يختزنها على نحو مزمن ولا يعاني من المرض أو يعاني منه قليلا.
- Respiratory distress:	كرب تنفسي، ضيق في التنفس.
- Rift Valley Fever:	حمى الوادي المتصدع: مرض معد يصيب الغنم والماشية وقد يصيب البشر أيضا، ويتميز بارتفاع درجة الحرارة والتهاب الكبد، ويسببه فيروس يحتمل أن يكون انتقاله بالبعوض.
- Rinderpest:	طاعون الماشية: مرض فيروسي خطير يعدي الماشية، ويكون غالبا مميتا ويؤدي إلى تفرح القناة الهضمية والإسهال.

- Ro (R naught):
رمز لمعدل التكاثر القاعدي (انظر Basic reproduction rate).
- Rocky Mountain Spotted Fever:
الحمى البقعية، حمى جبال روكي البقعية: مرض فيروسي حاد ومعد ينتقل بواسطة القراد، ويتميز بآلام عضلية وطفح جلدي مع الحمى وموطنه أمريكا الشمالية.
- Rosicrucianism:
مذهب الروزيكروشية: مذهب جمعية سرية في القرنين ١٧ و ١٨ تزعم أنها تملك معرفة سرية للطبيعة والدين (أصل اسم الجمعية يعني الصليب الوردي).
S
- SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome):
سارس: الاسم المختصر لمتلازمة تنفسية حادة شديدة، سببها فيروس معد له شكل الإكليل ينتمي إلى مجموعة فيروسات الكورونا، وتؤدي الإصابة به إلى الصداع، وحمى مرتفعة، وقشعريرة وآلام في الجسد، وسعال شديد مستمر، مع بلغم دموي ودمار تدريجي للرئة يؤدي إلى الفشل الرئوي وغالبا إلى الموت.
- Seroprevalence:
معامل الانتشار في المصل: معدل وجود العدوى في مصل أحد الكائنات الحية ويقاس بكمية الحيوانات التي توجد أجسام مضادة في مصل دمها.
- Serum:
المصل: سائل الدم الذي يتبقى من عينته بعد تكون جلطة الدم وفصلها، ويحوي الأجسام المضادة التي كونها الجسم ضد جراثيم العدوى.
- Shrew:
الزبابة: حيوان ثديي أكل الحشرات يشبه الفأر.
- Simian Foamy Virus (SFM):
الفيروس القردي الرغوي: فيروس تصيب عدواه القرود ومنها للإنسان.
- Simian immune deficiency virus:
فيروس نقص المناعة القردي.
- SIR model (rate of susceptibles, infected and recovered):
نموذج (سير): نموذج من معادلات لتحليل تأثير جراثيم العدوى في الفئات الأكثر قابلية للعدوى، ومن يصابون بها ومن يشفون منها.

- Skink:	سكنيك: نوع من السحالي تكون عادة صغيرة.
- Skunk:	الظربان الأمريكي: حيوان ثديي صغير نتن الرائحة.
- Spillover:	فيض: انتقال العدوى من عائل لآخر وما ينتج عن ذلك من حالات عدوى محدودة.
- Springtail:	القافزة بالذنب: حشرة عديمة الأجنحة، ولها زوائد بطنية تعمل كزنبرك لقذفها في الهواء.
- Super spreader (of infection):	ناشر فائق للعدوى: مريض بعدوى يحدث لسبب أو لآخر أن ينشر العدوى مباشرة لعدد من الأفراد أكثر كثيرا مما يفعله المريض النمطي.
- Surgical sepsis:	الإنتان الجراحي: إصابة جرح العملية بعدوى من جراثيم تعوق التئامه على النحو الملائم.
- SWAT (special weapons and tactics):	سوات: اختصار الكلمات الإنجليزية لوصف قوات شرطة لها أسلحة وتكتيكات خاصة وتنفذ مهمات خاصة.
- Syndrome:	متلازمة مرضية: مجموعة أعراض تتلازم معا وتشير إلى حالة مرضية لم تتحدد بعد.
- Syphilis:	الزهري: مرض يعدي بالاتصال المباشر وخاصة الاتصال الجنسي، ويتسم بقروح موضعية والإضرار بأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة، وقد يؤدي عند إصابة الجهاز العصبي إلى الشلل والجنون. ينتج المرض عن بكتيريا ملتوية أو لولبية يسهل القضاء عليها بالبنسلين والمضادات الحيوية، مما أدى إلى اختفائه تقريبا.
T	
- Taxonomy:	علم التاكسونوميا، علم التصنيف.
- Threshold density:	كثافة مستوى العتبة.

<p>- <b>Toxocariasis</b></p> <p>داء السهميات: مرض تنقله ديدان طفيلية في الكلاب والقطط ويسبب مرض وتلف العين في البشر.</p>
<p>- <b>Tularemia:</b></p> <p>حمى الأرانب، تولاريميا: داء يصيب القوارض وبعض الحيوانات الداجنة، وقد يصيب الإنسان: ويؤدي المرض إلى حمى متقطعة تستمر لأسابيع عديدة مع صعوبة في البلع. ينتج المرض عن بكتيريا تصيب الإنسان إما مباشرة وإما عن طريق الحشرات.</p>
<p>V</p>
<p>- <b>Variola virus:</b></p> <p>فيروس الجدري: والجدري مرض معد حاد مميت غالبا ويسبب حمى مرتفعة وطفحا جلديا قبيحا وغالبا يترك أثره بندوب مشوهة.</p>
<p>- <b>Vampirism:</b></p> <p>عقيدة الهاموية: عن هامة (جثث الموتى) التي تفارق القبور ليلا لامتصاص دماء النائمين.</p>
<p>- <b>Veery:</b></p> <p>الدج الأمريكي: طائر أمريكي له ريش بني محمر في رأسه وظهره وذيله وصدر منقط.</p>
<p>- <b>Virosphere:</b></p> <p>المحيط الفيروسي: مملكة واسعة من الكائنات الحية الدقيقة المسماة بالفيروسات.</p>
<p>- <b>Viverridae:</b></p> <p>عائلة الزباديات.</p>
<p>Y</p>
<p>- <b>Yaws:</b></p> <p>داء العليق: عدوى تصيب الجلد كما تسبب سعالا مؤلما، وتنتج عن العدوى ببكتيريا ملتوية أو لولبية تشبه بكتيريا الزهري.</p>
<p>Z</p>
<p>- <b>Zoonosis:</b></p> <p>مرض حيواني مشترك: مرض تنتقل عدواه من الحيوان للإنسان، كداء الكلب وداء الببغاء وغيرهما كثير.</p>



# بیلیو غرافیا



- Abraham, Thomas. 2007. *Twenty-First Century Plague: The Story of SARS*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- AbuBakar, Sazaly, Li-Yen Chang, A. R. Mohd Ali, S. H. Sharifah, Khatijah Yusoff, and Zulkeflie Zamrod. 2004. "Isolation and Molecular Identification of Nipah Virus from Pigs." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Aguirre, A. Alonso, Richard S. Ostfeld, Gary M. Tabor, Carol House, and Mary C. Pearl, eds. 2002. *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Alibek, Ken. 1999. *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World—Told from the Inside by the Man Who Ran It*. With Stephen Handelman. New York: Delta/Dell Publishing.
- Anderson, Roy M., and Robert M. May. 1978. "Regulation and Stability of Host-Parasite Population Interactions." *Journal of Animal Ecology*, 47.
- . 1979. "Population Biology of Infectious Diseases: Part I." *Nature*, 280.
- . 1980. "Infectious Diseases and Populations of Forest Insects." *Science*, 210.
- . 1982. "Coevolution of Hosts and Parasites." *Parasitology*, 85.
- . 1992. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Oxford: Oxford University Press.
- Arricau-Bouvery, Nathalie, and Annie Rodolakis. 2005. "Is Q Fever an Emerging or Re-emerging Zoonosis?" *Veterinary Research*, 36.

- Auerbach, D. M., W. W. Darrow, H. W. Jaffe, and J. W. Curran. 1984. "Cluster of Cases of the Acquired Immune Deficiency Syndrome. Patients Linked by Sexual Contact." *The American Journal of Medicine*, 76 (3).
- Bacon, Rendi Murphree, Kiersten J. Kugeler, and Paul S. Mead. 2008. "Surveillance for Lyme Disease—United States, 1992–2006." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57.
- Bailes, Elizabeth, Feng Gao, Frederic Biboilet-Ruche, Valerie Courgnaud, Martine Peeters, Preston A. Marx, Beatrice H. Hahn, and Paul M. Sharp. 2003. "Hybrid Origin of SIV in Chimpanzees." *Science*, 300.
- Baize, S., E. M. Leroy, M. C. Georges-Courbot, J. Lansoud-Soukate, P. Debré, S. P. Fisher-Hoch, J. B. McCormick, and A. J. Georges. 1999. "Defective Humoral Responses and Extensive Intravascular Apoptosis are Associated with Fatal Outcome in Ebola Virus-Infected Patients." *Nature Medicine*, 5 (4).
- Barbosa, Pedro, and Jack C. Schultz, eds. 1987. *Insect Outbreaks*. San Diego: Academic Press.
- Barin, F., S. M'Boup, F. Denis, P. Kanki, J. S. Allan, T. H. Lee, and M. Essex. 1985. "Serological Evidence for Virus Related to Simian T-Lymphotropic Retrovirus III in Residents of West Africa." *The Lancet*, 2.
- Barré-Sinoussi, F., J. C. Cherrmann, F. Rey, M. T. Nugeyre, S. Chamarret, J. Gruest, C. Dauguet, et al. 1983. "Isolation of a T-Lymphotropic Retrovirus from a Patient at Risk for Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.
- Barré-Sinoussi, Françoise. 2003a. "The Early Years of HIV Research: Integrating Clinical and Basic Research." *Nature Medicine*, 9 (7).
- . 2003b. "Barré-Sinoussi Replies." *Nature Medicine*, 9 (7).
- Barry, John M. 2005. *The Great Influenza: The Epic Story of the Deadliest Plague in History*. New York: Penguin Books.
- Beaudette, F. R., ed. 1955. *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Beheydt, P. 1953. "Contribution à l'étude des hépatites en Afrique. L'hépatite épidémique et l'hépatite par inoculation." *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*.
- Bermejo, Magdalena, José Domingo Rodríguez-Teijeiro, Germán Illera, Alex Barroso, Carles Vilà, and Peter D. Walsh. 2006. "Ebola Outbreak Killed 5000 Gorillas." *Science*, 314.
- Bernoulli, Daniel. 2004. "An Attempt at a New Analysis of the Mor-

ality Caused by Smallpox and of the Advantages of Inoculation to Prevent It." Reprinted in *Reviews in Medical Virology*, 14.

Berryman, Alan A. 1987. "The Theory and Classification of Outbreaks." In *Insect Outbreaks*, ed. P. Barbosa and J. C. Schultz. San Diego: Academic Press.

Biek, Roman, Peter D. Walsh, Eric M. Leroy, and Leslie A. Real. 2006. "Recent Common Ancestry of Ebola Zaire Virus Found in a Bat Reservoir." *PLoS Pathogens*, 2 (10).

Blum, L. S., R. Khan, N. Nahar, and R. F. Breiman. 2009. "In-Depth Assessment of an Outbreak of Nipah Encephalitis with Person-to-Person Transmission in Bangladesh: Implications for Prevention and Control Strategies." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80 (1).

Boaz, Noel T. 2002. *Evolving Health: The Origins of Illness and How the Modern World Is Making Us Sick*. New York: John Wiley and Sons.

Boulos, R., N. A. Halsey, E. Holt, A. Ruff, J. R. Brutus, T. C. Quin, M. Adrien, and C. Boulos. 1990. "HIV-1 in Haitian Women 1982–1988." *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 3.

Breman, Joel G., Karl M. Johnson, Guido van der Groen, C. Brian Robbins, Mark V. Szczeniowski, Kalisa Ruti, Patrician A. Webb, et al. 1999. "A Search for Ebola Virus in Animals in the Democratic Republic of the Congo and Cameroon: Ecologic, Virologic, and Sero-logic Surveys, 1979–1980." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).

Brown, Corrie. 2001. "Update on Foot-and-Mouth Disease in Swine." *Journal of Swine and Health Production*, 9 (5).

Brownlee, John. 1907. "Statistical Studies in Immunity: The Theory of an Epidemic." *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 26.

Burgdorfer, W., A. G. Barbour, S. F. Hayes, J. L. Benach, E. Grunwaldt, and J. P. Davis. 1982. "Lyme Disease—A Tick-Borne Spirochetosis?" *Science*, 216.

Burgdorfer, Willy. 1986. "The Enlarging Spectrum of Tick-Borne Spirochetoses: R. R. Parker Memorial Address." *Reviews of Infectious Diseases*, 8 (6).

Burke, Donald S. 1998. "Evolvability of Emerging Viruses." In *Pathology of Emerging Infections 2*, ed. A. M. Nelson and C. Robert Horsburgh, Jr. Washington: ASM Press.

Burnet, F. M. 1934. "Psittacosis in Australian Parrots." *The Medical Journal of Australia*, 2.

- . 1940. *Biological Aspects of Infectious Disease*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Burnet, F. M., and Mavis Freeman. 1937. "Experimental Studies on the Virus of 'Q' Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2.
- Burnet, F. M., and Jean MacNamara. 1936. "Human *Psittacosis* in Australia." *The Medical Journal of Australia*, 2.
- Burnet, MacFarlane. 1967. "Derrick and the Story of Q Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2 (24).
- Bwaka, M. A., M. J. Bonnet, P. Calain, R. Colebunders, A. De Roo, Y. Guimard, K. R. Katwiki, et al. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: Clinical Observations in 103 Patients." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Bygbjerg, I. C. 1983. "AIDS in a Danish Surgeon (Zaire, 1976)." *The Lancet*, 1 (2).
- Caillaud, D., F. Levréro, R. Cristescu, S. Gatti, M. Dewas, M. Douadi, A. Gautier-Hion, et al. 2006. "Gorilla Susceptibility to Ebola Virus: The Cost of Sociality." *Current Biology*, 16 (13).
- Calisher, Charles H., James E. Childs, Hume E. Field, Kathryn V. Holmes, and Tony Schountz. 2006. "Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses." *Clinical Microbiology Reviews*, 19 (3).
- Chen, Hualan, Yanbing Li, Zejun Li, Jianzhong Shi, Kyoko Shinya, Guohua Deng, Qiaoling Qi, et al. 2006. "Properties and Dissemination of H5N1 Viruses Isolated during an Influenza Outbreak in Migratory Waterfowl in Western China." *Journal of Virology*, 80 (12).
- Chin, William, Peter G. Contacos, G. Robert Coatney, and Harry R. Kimball. 1965. "A Naturally Acquired Quotidian-Type Malaria in Man Transferable to Monkeys." *Science*, 149.
- Chitnis, Amit, Diana Rawls, and Jim Moore. 2000. "Origin of HIV Type 1 in Colonial French Equatorial Africa?" *AIDS Research and Human Retroviruses*, 16 (1).
- Chua, K. B., W. J. Bellini, P. A. Rota, B. H. Harcourt, A. Tamin, S. K. Lam, T. G. Ksiazek, et al. 2000. "Nipah Virus: A Recently Emergent Deadly Paramyxovirus." *Science*, 288.
- Chua, K. B., B. H. Chua, and C. W. Wang. 2002. "Anthropogenic Deforestation, El Niño and the Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 24 (1).
- Chua, K. B., K. J. Goh, K. T. Wong, A. Kamarulzaman, P. S. Tan, T. G. Ksiazek, S. R. Zaki, et al. 1999. "Fatal Encephalitis due to Nipah among Pig-Farmers." *The Lancet*, 354.
- Chua, K. B., C. L. Koh, P. S. Hooi, K. F. Wee, J. H. Khong, B. H.

- Chua, Y. P. Chan, et al. 2002. "Isolation of Nipah Virus from Malaysian Island Flying-Foxes." *Microbes and Infection*, 4.
- Chua, Kaw Bing. 2002. "Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Journal of Clinical Virology*, 26.
- . 2010. "Risk Factors, Prevention and Communication Strategy During Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 32 (2).
- Chua, Kaw Bing, Gary Crameri, Alex Hyatt, Meng Yu, Mohd Rosli Tompong, Juliana Rosli, Jennifer McEachern, et al. 2007. "A Previously Unknown Reovirus of Bat Origin Is Associated with an Acute Respiratory Disease in Humans." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (27).
- Churchill, Sue. 1998. *Australian Bats*. Sydney: New Holland Publishers.
- Clavel, F., D. Guétard, F. Brun-Vézinet, S. Chamaret, M. A. Rey, M. O. Santos-Ferreira, A. G. Laurent, et al. 1986. "Isolation of a New Human Retrovirus from West African Patients with AIDS." *Science*, 233.
- Coatney, G. Robert, William E. Collins, and Peter G. Contacos. 1971. "The Primate Malaras." Bethesda, Maryland: National Institutes of Health.
- Cohen, Philip. 2002. "Chimps Have Already Conquered AIDS." *New Scientist*, August 24.
- Cohn, Samuel K., Jr. 2003. *The Black Death Transformed: Disease and Culture in Early Renaissance Europe*. London: Arnold.
- Cornejo, Omar E., and Ananias A. Escalante. 2006. "The Origin and Age of *Plasmodium vivax*." *Trends in Parasitology*, 22 (12).
- Cory, Jenny S., and Judith H. Myers. 2003. "The Ecology and Evolution of Insect Baculoviruses." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34.
- . 2009. "Within and Between Population Variation in Disease Resistance in Cyclic Populations of Western Tent Caterpillars: A Test of the Disease Defence Hypothesis." *Journal of Animal Ecology*, 78.
- Cox-Singh, J., T. M. Davis, K. S. Lee, S. S. Shamsul, A. Matusop, S. Ratnam, H. A. Rahman, et al. 2008. "*Plasmodium knowlesi* Malaria in Humans Is Widely Distributed and Potentially Life Threatening." *Clinical Infectious Diseases*, 46.
- Cox-Singh, Janet, and Balbir Singh. 2008. "Knowlesi Malaria: Newly Emergent and of Public Health Importance?" *Trends in Parasitology*, 24 (9).
- Crawford, Dorothy H. 2000. *The Invisible Enemy: A Natural History of Viruses*. Oxford: Oxford University Press.

- Crewdson, John. 2002. *Science Fictions: A Scientific Mystery, a Massive Coverup, and the Dark Legacy of Robert Gallo*. Boston: Little, Brown.
- Crosby, Alfred W. 1989. *America's Forgotten Pandemic: The Influenza of 1918*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Curtis, Tom. 1992. "The Origin of AIDS." *Rolling Stone*, March 19.
- Daniel, M. D., N. L. Letvin, N. W. King, M. Kannagi, P. K. Sehgal, R. D. Hunt, P. J. Kanki, et al. 1985. "Isolation of T-Cell Tropic HTLV-III-like Retrovirus from Macaques." *Science*, 228.
- Daszak, P., A. A. Cunningham, and A. D. Hyatt. 2001. "Anthropogenic Environmental Change and the Emergence of Infectious Diseases in Wildlife." *Acta Tropica*, 78.
- Daszak, Peter, Andrew H. Cunningham, and Alex D. Hyatt. 2000. "Emerging Infectious Diseases of Wildlife—Threats to Biodiversity and Human Health." *Science*, 287.
- Davis, Gordon E., and Herald R. Cox. 1938. "A Filter-Passing Infectious Agent Isolated from Ticks." *Public Health Reports*, 53 (52).
- De Groot, N. G., N. Otting, G. G. Doxiadis, S. S. Balla-Jhagjooringh, J. L. Heeney, J. J. van Rood, P. Gagneux, et al. 2002. "Evidence for an Ancient Selective Sweep in the MHC Class I Gene Repertoire of Chimpanzees." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99 (18).
- De Kruif, Paul. 1932. *Men Against Death*. New York: Harcourt, Brace and Company.
- Derrick, E. H. 1937. "Q Fever, A New Fever Entity: Clinical Features, Diagnosis and Laboratory Investigation." *The Medical Journal of Australia*, 2 (8).
- Desowitz, Robert S. 1993. *The Malaria Capers: More Tales of Parasites, People, Research and Reality*. New York: W. W. Norton.
- Diamond, Jared. 1997. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton.
- Dobson, Andrew P., and E. Robin Carper. 1996. "Infectious Diseases and Human Population History." *BioScience*, 46 (2).
- Dowdle, W. R., and D. R. Hopkins, eds. 1998. *The Eradication of Infectious Diseases*. New York: John Wiley and Sons.
- Drosten, C., S. Günter, W. Preiser, S. van der Werf, H. R. Brodt, S. Becker, H. Rabenau, et al. 2003. "Identification of a Novel Coronavirus in Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Drucker, Ernest, Phillip C. Alcibes, and Preston A. Marx. 2001. "The Injection Century: Massive Unsterile Injections and the Emergence of Human Pathogens." *The Lancet*, 358.



- Duesberg, Peter. 1996. *Inventing the AIDS Virus*. Washington, D.C.: Regnery Publishing.
- Dwyer, Greg. 1991. "The Roles of Density, Stage, and Patchiness in the Transmission of an Insect Virus." *Ecology*, 72 (2).
- Dwyer, Greg, and Joseph S. Elkinton. 1993. "Using Simple Models to Predict Virus Epizootics in Gypsy Moth Populations." *Journal of Animal Ecology*, 62.
- Eaton, Bryan T. 2001. "Introduction to Current Focus on Hendra and Nipah Viruses." *Microbes and Infection*, 3.
- Edlow, Jonathan A. 2003. *Bull's-Eye: Unraveling the Medical Mystery of Lyme Disease*. New Haven: Yale University Press.
- Elder, B. D., J. Dushoff, and G. Dwyer. 2008. "Host-Pathogen Interactions, Insect Outbreaks, and Natural Selection for Disease Resistance." *The American Naturalist*, 172 (6).
- Elder, Bret D., Vanja M. Dukic, and Greg Dwyer. 2006. "Uncertainty in Predictions of Disease Spread and Public Health Responses to Bio-terrorism and Emerging Diseases." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103 (42).
- Elkinton, J. S. 1990. "Populations Dynamics of Gypsy Moth in North America." *Annual Reviews of Entomology*, 35.
- Emmerson, A. M., P. M. Hawkey, and S. H. Gillespie. 1997. *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*. Chichester and New York: John Wiley and Sons.
- Emond, R. T., B. Evans, E. T. Bowen, and G. Lloyd. 1977. "A Case of Ebola Virus Infection." *British Medical Journal*, 2.
- Engel, Gregory A., Lisa Jones-Engel, Michael A. Schillaci, Komang Gde Suaryana, Artha Putra, Agustin Fuentes, and Richard Henkel. 2002. "Human Exposure to Herpesvirus B-Seropositive Macaques, Bali, Indonesia." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (8).
- Engel, Jonathan. 2006. *The Epidemic: A Global History of AIDS*. New York: Smithsonian Books/HarperCollins.
- Enserink, Martin. 2003. "China's Missed Chance." *Science*, 301.
- . 2010. "Questions Abound in Q-Fever Explosion in The Netherlands." *Science*, 327.
- Epstein, Helen. 2007. *The Invisible Cure: Why We Are Losing the Fight against AIDS in Africa*. New York: Picador.
- Epstein, Jonathan H., Vibhu Prakash, Craig S. Smith, Peter Daszak, Amanda B. McLaughlin, Greer Meehan, Hume E. Field, and Andrew A. Cunningham. 2008. "Henipavirus Infection in Fruit Bats (*Pteropus giganteus*), India." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).
- Escalante, Ananias A., Omar E. Cornejo, Denise E. Freeland, Amanda

- C. Poe, Ester Durego, William E. Collins, and Altaf A. Lal. 2005. "A Monkey's Tale: The Origin of *Plasmodium vivax* as a Human Malaria Parasite." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (6).
- Essex, Max, and Phyllis J. Kanki. 1988. "The Origins of the AIDS Virus." *Scientific American*, 259 (4).
- Essex, Max, Souleymane Mboup, Phyllis J. Kanki, Richard G. Marlink, and Sheila D. Tlou, eds. 2002. *AIDS in Africa*. 2nd ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Ewald, Paul W. 1994. *Evolution of Infectious Disease*. Oxford: Oxford University Press.
- Feder, Henry M., Jr., Barbara J. B. Johnson, Susan O'Connell, Eugene D. Shapiro, Allen C. Steere, Gary P. Wormser, and the Ad Hoc International Lyme Disease Group. 2007. "A Critical Appraisal of Chronic Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 357 (14).
- Fenner, F. 1983. "Biological Control, as Exemplified by Smallpox Eradication and Myxomatosis." *Proceedings of the Royal Society, B*, 218.
- Fenner, Frank, and F. N. Ratcliffe. 1965. *Myxomatosis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Field, Hume. 2001. "The Natural History of Hendra and Nipha Viruses." *Microbes and Infection*, 3.
- Fields, Bernard N., David M. Knipe, and Peter M. Howley, eds. 1996. *Fundamental Virology*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Figtree, M., R. Lee, L. Bain, T. Kennedy, S. Mackertich, M. Urban, Q. Cheng, and B. J. Hudson. 2010. "*Plasmodium knowlesi* in Human, Indonesian Borneo." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (4).
- Fine, Paul E. M. 1979. "John Brownlee and the Measurement of Infectiousness: An Historical Study in Epidemic Theory." *Journal of the Royal Statistical Society, A*, 142 (P3).
- Formenty, P., C. Boesch, M. Wyers, C. Steiner, F. Donati, F. Dind, F. Walker, and B. Le Guenno. 1999. "Ebola Virus Outbreak among Wild Chimpanzees Living in a Rain Forest of Côte d'Ivoire." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Freifeld, A. G., J. Hilliard, J. Southers, M. Murray, B. Savarese, J. M. Schmitt, S. E. Strauss. 1995. "A Controlled Seroprevalence Survey of Primate Handlers for Evidence of Asymptomatic Herpes B Virus Infection." *The Journal of Infectious Diseases*, 171.
- Friedman-Kein, Alvin E. 1981. "Disseminated Kaposi's Sarcoma Syndrome in Young Homosexual Men." *Journal of the American Academy of Dermatology*, 5.

- Fukasawa, M., T. Miura, A. Hasegawa, S. Morikawa, H. Tsujimoto, K. Miki, T. Kitamura, and M. Hayami. 1988. "Sequence of Simian Immunodeficiency Virus from African Green Monkey, A New Member of the HIV/SIV Group." *Nature*, 333.
- Gallo, R. C., S. Z. Salahuddin, M. Popovic, G. M. Shearer, M. Kaplan, B. F. Haynes, T. J. Palker, et al. 1984. "Frequent Detection and Isolation of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and at Risk for AIDS." *Science*, 224.
- Gallo, R. C., P. S. Sarin, E. P. Gelmann, M. Robert-Guroff, E. Richardson, V. S. Kalyanaraman, D. Mann, et al. 1983. "Isolation of Human T-Cell Leukemia Virus in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.
- Gallo, Robert. 1991. *Virus Hunting: AIDS, Cancer, and the Human Retrovirus: A Story of Scientific Discovery*. New York: Basic Books.
- Gallo, Robert C., and Luc Montagnier. 1988. "AIDS in 1988." *Scientific American*, 259 (4).
- Galvani, Alison P., and Robert M. May. 2005. "Dimensions of Super-spreading." *Nature*, 438.
- Gao, F., E. Bailes, D. L. Robertson, Y. Chen, C. M. Rodenburg, S. F. Michael, L. B. Cummins, et al. 1999. "Origin of HIV-1 in the Chimpanzee *Pan troglodytes troglodytes*." *Nature*, 397.
- Garrett, Laurie. 1994. *The Coming Plague: Newly Emerging Diseases in a World Out of Balance*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Georges, A. J., E. M. Leroy, A. A. Renaut, C. T. Benissan, R. J. Nabias, M. T. Ngoc, P. I. Obiang, et al. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever Outbreaks in Gabon, 1994-1997: Epidemiologic and Health Control Issues." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Gilbert, M. Thomas P., Andrew Rambaud, Gabriela Wlasiuk, Thomas J. Spira, Arthur E. Pitchenik, and Michael Worobey. 2007. "The Emergence of HIV/AIDS in the Americas and Beyond." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (47).
- Giles-Vernick, Tamara. 2002. *Cutting the Vines of the Past: Environmental Histories of the Central African Rain Forest*. Charlottesville: University Press of Virginia.
- Gopalakrishna, G., P. Choo, Y. S. Leo, B. K. Tay, Y. T. Lim, A. S. Khan, and C. C. Tan. 2004. "SARS Transmission and Hospital Containment." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (3).
- Gormus, Bobby J., Louis N. Martin, and Gary B. Baskin. 2004. "A Brief History of the Discovery of Natural Simian Immunodeficiency

- Virus (SIV) Infections in Captive Sooty Mangabey Monkeys." *Frontiers in Bioscience*, 9.
- Gottlieb, M. S., H. M. Shankar, P. T. Fan, A. Saxon, J. D. Weisman, and I. Pozalski. 1981. "Pneumocystic Pneumonia—Los Angeles." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, June 5.
- Greenfeld, Karl Taro. 2006. *China Syndrome: The True Story of the 21st Century's First Great Epidemic*. New York: HarperCollins Publishers.
- Guan, Y., B. J. Zheng, Y. Q. He, X. L. Liu, Z. X. Zhuang, C. L. Cheung, S. W. Luo, et al. 2003. "Isolation and Characterization of Viruses Related to the SARS Coronavirus from Animals in Southern China." *Science*, 302.
- Gurley, Emily S., Joel M. Montgomery, M. Jahangir Hossain, Michael Bell, Abul Kalam Azad, Mohammad Rafiqul Islam, Mohammad Abdur Rahim Molla, et al. 2007. "Person-to-Person Transmission of Nipah Virus in a Bangladeshi Community." *Emerging Infectious Diseases*, 13 (7).
- Hahn, Beatrice H., George M. Shaw, Kevin M. De Cock, and Paul M. Sharp. 2000. "AIDS as a Zoonosis: Scientific and Public Health Implications." *Science*, 287.
- Halpin, K., P. L. Young, H. E. Field, and J. S. Mackenzie. 2000. "Isolation of Hendra Virus from Pteropid Bats: A Natural Reservoir of Hendra Virus." *Journal of General Virology*, 81.
- Hammer, W. H. 1906. "Epidemic Disease in England—The Evidence of Variability and of Persistency of Type." *The Lancet*, March 17.
- Harcourt, Brian H., Azaibi Tamin, Thomas G. Ksiazek, Pierre E. Rollin, Larry J. Anderson, William J. Bellini, and Paul A. Rota. 2000. "Molecular Characterization of Nipah Virus, a Newly Emergent Paramyxovirus." *Virology*, 271.
- Harms, Robert W. 1981. *River of Wealth, River of Sorrow: The Central Zaire Basin in the Era of the Slave and Ivory Trade, 1500–1891*. New Haven: Yale University Press.
- Harris, Richard L., and Temple W. Williams, Jr. 1985. "Contribution to the Question of Pneumotiphus: A Discussion of the Original Article by J. Ritter in 1880." *Review of Infectious Diseases*, 7 (1).
- Harrison, Gordon. 1978. *Mosquitoes, Malaria and Man: A History of the Hostilities Since 1880*. New York: E. P. Dutton.
- Hawgood, Barbara J. 2008. "Alexandre Yersin (1864–1943): Discoverer of the Plague Bacillus, Explorer and Agronomist." *Journal of Medical Biography*, 16.
- Hay, Simon I. 2004. "The Global Distribution and Population at Risk of Malaria: Past, Present, and Future." *Lancet Infectious Disease*, 4 (6).

- Haydon, D. T., S. Cleaveland, L. H. Taylor, and M. K. Laurenson. 2002. "Identifying Reservoirs of Infection: A Conceptual and Practical Challenge." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (12).
- Hemelaar, J., E. Gouws, P. D. Ghys, and S. Osmanov. 2006. "Global and Regional Distribution of HIV-1 Genetic Subtypes and Recombinants in 2004." *AIDS*, 20 (16).
- Hennessey, A. Bennett, and Jessica Rogers. 2008. "A Study of the Bushmeat Trade in Ouessou, Republic of Congo." *Conservation and Society*, 6 (2).
- Henig, Robin Marantz. 1993. *A Dancing Matrix: Voyages along the Viral Frontier*. New York: Alfred A. Knopf.
- Hewlett, B. S., A. Epelboin, B. L. Hewlett, and P. Formenty. 2005. "Medical Anthropology and Ebola in Congo: Cultural Models and Humanistic Care." *Bulletin de la Société Pathologie Exotique*, 98 (3).
- Hewlett, Barry S., and Richard P. Amola. 2003. "Cultural Contexts of Ebola in Northern Uganda." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (10).
- Hewlett, Barry S., and Bonnie L. Hewlett. 2008. *Ebola, Culture, and Politics: The Anthropology of an Emerging Disease*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Heymann, D. L., J. S. Weisfeld, P. A. Webb, K. M. Johnson, T. Cairns, and H. Berquist. 1980. "Ebola Hemorrhagic Fever: Tandala, Zaire, 1977-1978." *The Journal of Infectious Diseases*, 142 (3).
- Hirsch, V. M., R. A. Olmsted, M. Murphy-Corb, R. H. Purcell, and P. R. Johnson. 1989. "An African Primate Lentivirus (SIV<sub>sm</sub>) Closely Related to HIV-2." *Nature*, 339.
- Holmes, Edward C. 2009. *The Evolution and Emergence of RNA Viruses*. Oxford: Oxford University Press.
- Hoong, Chua Mui. 2004. *A Defining Moment: How Singapore Beat SARS*. Singapore: Institute of Policy Studies.
- Hooper, Ed. 1990. *Slim: A Reporter's Own Story of AIDS in East Africa*. London: The Bodley Head.
- Hooper, Edward. 1999. *The River: A Journey to the Source of HIV and AIDS*. Boston: Little, Brown.
- . 2001. "Experimental Oral Polio Vaccines and Acquired Immune Deficiency Syndrome." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- luff, Jennifer L., and Peter A. Barry. 2003. "B-Virus (*Cercopithecine herpesvirus 1*) Infection in Humans and Macaques: Potential for Zoonotic Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (2).
- luijbregts, Bas, Pawel De Wachter, Louis Sosthene Ndong Obiang, and Marc Ella Akou. 2003. "Ebola and the Decline of Gorilla Gorilla

- gorilla and Chimpanzee *Pan troglodytes* Populations in Minkebe Forest, North-eastern Gabon." *Oryx*, 37 (4).
- Hsu, Vincent P., Mohammed Jahangir Hossain, Umesh D. Parashar, Mohammed Monsur Ali, Thomas G. Ksiazek, Ivan Kuzmin, Michael Niezgod, et al. 2004. "Nipah Virus Encephalitis Reemergence, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Jiang, Ning, Qiaocheng Chang, Xiaodong Sun, Huijun Lu, Jigang Yin, Zaixing Zhang, Mats Wahlgren, and Qijun Chen. 2010. "Co-Infections with *Plasmodium knowlesi* and Other Malaria Parasites, Myanmar." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (9).
- Johara, Mohd Yob, Hume Field, Azmin Mohd Rashdi, Christopher Morrissey, Brenda van der Heide, Paul Rota, Azri bin Adzhar, et al. 2001. "Nipah Virus Infection in Bats (Order *Chiroptera*) in Peninsular Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 7 (3).
- Johnson, K. M., and Members of the International Commission. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Zaire, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56.
- Johnson, Karl M. 1999. "Gleanings from the Harvest: Suggestions for Priority Actions against Ebola Virus Epidemics." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Johnson, Russell C., George P. Schmid, Fred W. Hyde, A. G. Steigerwalt, and Don J. Brenner. 1984. "*Borrelia burgdorferi* sp. no.: Etiologic Agent of Lyme Disease." *International Journal of Systematic Bacteriology*, 34 (4).
- Jones-Engel, L., G. A. Engel, M. A. Schillaci, A. Rompis, A. Putra, K. G. Suaryana, A. Fuentes, et al. 2005. "Primate-to-Human Retroviral Transmission in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).
- Jones-Engel, Lisa, Cynthia C. May, Gregory A. Engel, Katherine A. Steinkraus, Michael A. Schillaci, Agustin Fuentes, Aida Rompis, et al. 2008. "Diverse Contexts of Zoonotic Transmission of Simian Foamy Viruses in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).
- Jones-Engel, Lisa, Katherine A. Steinkraus, Shannon M. Murray, Gregory A. Engel, Richard Grant, Nantiya Aggimarangsee, Benjamin P. Y.-H. Lee, et al. 2007. "Sensitive Assays for Simian Foamy Viruses Reveal a High Prevalence of Infection in Commensal, Free-Ranging Asian Monkeys." *Journal of Virology*, 81 (14).
- Jongwutiwes, Somchai, Chaturong Putaporntip, Takuya Iwasaki, Tetsumaro Sata, and Hiroji Kanbara. 2004. "Naturally Acquired *Plasmodium knowlesi* Malaria in Human, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Kanki, P. J., J. Alroy, and M. Essex. 1985. "Isolation of T-Lymphotropic

- Retrovirus Related to HTLV-III/LAV from Wild-Caught African Green Monkeys." *Science*, 230.
- Kanki, P. J., F. Barin, S. M'Boup, J. S. Allan, J. L. Romet-Lemonne, R. Marlink, M. F. Maclane, et al. 1986. "New Human T-Lymphotropic Retrovirus Related to Simian T-Lymphotropic Virus Type III (STVL-III<sub>AGM</sub>)." *Science*, 232.
- Kanki, P. J., M. F. MacLane, N. W. King, Jr., N. L. Letvin, R. D. Hunt, P. Sehgal, M. D. Daniel, et al. 1985. "Serologic Identification and Characterization of a Macaque T-Lymphotropic Retrovirus Closely Related to HTLV-III." *Science*, 228.
- Kantele, Anu, Hanspeter Marti, Ingrid Felger, Dania Müller, and T. Sakari Jokiranta, et al. 2008. "Monkey Malaria in a European Traveler Returning from Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (9).
- Kappe, Stefan H. I., Ashley M. Vaughan, Justin A. Boddey, and Alan F. Cowman. 2010. "That Was Then But This Is Now: Malaria Research in the Time of an Eradication Agenda." *Science*, 328.
- Karagiannis, I., G. Morroy, A. Rietveld, A. M. Horrevorts, M. Hamans, P. Francken, and B. Schimmer. 2007. "Q Fever Outbreak in The Netherlands: A Preliminary Report." *Eurosurveillance*, 12 (32).
- Karagiannis, I., B. Schimmer, A. Van Lier, A. Timen, P. Schneeberger, B. Van Rotterdam, A. De Bruin, et al. 2009. "Investigation of a Q Fever Outbreak in a Rural Area of The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 137.
- Karesh, William B. 1999. *Appointment at the Ends of the World: Memoirs of a Wildlife Veterinarian*. New York: Warner Books.
- Karesh, William B., and Robert A. Cook. 2005. "The Animal-Human Link." *Foreign Affairs*, 84 (4).
- Keele, Brandon F., Fran Van Heuverswyn, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Jun Takehisa, Mario L. Santiago, Frederic Bibollet-Ruche, et al. 2006. "Chimpanzee Reservoirs of Pandemic and Nonpandemic HIV-1." *Science*, 313.
- Keele, Brandon F., James Holland Jones, Karen A. Terio, Jacob D. Estes, Rebecca S. Rudicell, Michael L. Wilson, Yingying Li, et al. 2009. "Increased Mortality and AIDS-like Immunopathology in Wild Chimpanzees Infected with SIVcpz." *Nature*, 460.
- Kermack, W. O., and A. G. McKendrick. 1927. "A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics." *Proceedings of the Royal Society, A*, 115.
- Kestler, H. W., III, Y. Li, Y. M. Naidu, C. V. Butler, M. F. Ochs, G. Jaenel, N. W. King, et al. 1988. "Comparison of Simian Immunodeficiency Virus Isolates." *Nature*, 331.

- Khan, Naveed Ahmed. 2008. *Microbial Pathogens and Human Disease*. Enfield, New Hampshire: Science Publishers.
- Klenk, H.-D., M. N. Matrosovich, and J. Stech, eds. 2008. *Avian Influenza*. Basel: Karger.
- Knowles, R., and B. M. Das Gupta. 1932. "A Study of Monkey-Malaria and its Experimental Transmission to Man." *The Indian Medical Gazette*, June.
- Koene, R. P. M., B. Schimmer, H. Rensen, M. Biesheuvel, A. De Bruin, A. Lohuis, A. Horrevorts, et al. 2010. "A Q Fever Outbreak in a Psychiatric Care Institution in The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).
- Kolata, Gina. 2005. *Flu: The Story of the Great Influenza Pandemic of 1918 and the Search for the Virus that Caused It*. New York: Touchstone/Simon & Schuster.
- Koprowski, Hilary. 2001. "Hypothesis and Facts." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- Korber, B., M. Muldoon, J. Theiler, F. Gao, R. Gupta, A. Lapedes, B. H. Hahn, et al. 2000. "Timing the Ancestor of the HIV-1 Pandemic Strains." *Science*, 288.
- Krief, Sabrina, Ananias A. Escalante, M. Andreina Pacheco, Lawrence Mugisha, Claudine André, Michel Halbwax, Anne Fischer, et al. 2010. "On the Diversity of Malaria Parasites in African Apes and the Origin of *Plasmodium falciparum* from Bonobos." *PLoS Pathogens*, 6 (2).
- Ksiazek, T. G., D. Erdman, C. S. Goldsmith, S. R. Zaki, T. Peret, S. Emery, S. Tong, et al. 2003. "A Novel Coronavirus Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Kuhn, Jens. 2008. *Filoviruses: A Compendium of 40 Years of Epidemiological, Clinical, and Laboratory Studies*. C. H. Calisher, ed. New York: Springer-Verlag.
- Lahm, S. A., M. Kobila, R. Swanepoel, and R. F. Barnes. 2006. "Morbidity and Mortality of Wild Animals in Relation to Outbreaks of Ebola Haemorrhagic Fever in Gabon, 1994–2003." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 101 (1).
- Lau, Susanna K. P., Patrick C. Y. Woo, Kenneth S. M. Li, Yi Huang, Hoi-Wah Tsoi, Beatrice H. L. Wong, Samson S. Y. Wong, et al. 2005. "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-like Virus in Chinese Horseshoe Bats." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (39).
- Lee, K. S., M.W. N. Lau, and B.P.L. Chan. 2004. "Wild Animal Trade



- Monitoring at Selected Markets in Guangzhou and Shenzhen, South China, 2000–2003.” *Kadoorie Farm & Botanic Garden Technical Report* (2).
- Le Guenno, B., P. Formenty, M. Wyers, P. Gounon, F. Walker, and C. Boesch. 1995. “Isolation and Partial Characterisation of a New Strain of Ebola.” *The Lancet*, 345 (8960).
- Lepore, Jill. 2009. “It’s Spreading.” *The New Yorker*, June 1.
- Leroy, E. M., A. Epelboin, V. Mondonge, X. Pourrut, J. P. Gonzalez, J. J. Muyembe-Tamfun, P. Formenty, et al. 2009. “Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007.” *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9 (6).
- Leroy, Eric M., Brice Kumulungui, Xavier Pourrut, Pierre Rouquet, Alexandre Hassanin, Philippe Yaba, André Délicat, et al. 2005. “Fruit Bats as Reservoirs of Ebola Virus.” *Nature*, 438.
- Leroy, Eric M., Pierre Rouquet, Pierre Formenty, Sandrine Souquière, Annelisa Kilbourne, Jean-Marc Froment, Magdalena Bermejo, et al. 2004. “Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife.” *Science*, 303.
- Letvin, Norman L., Kathryn A. Eaton, Wayne R. Aldrich, Prabhat K. Sehgal, Beverly J. Blake, Stuart F. Schlossman, Norval W. King, and Ronald D. Hunt. 1983. “Acquired Immunodeficiency Syndrome in a Colony of Macaque Monkeys.” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 80.
- Levine, Arnold J. 1992. *Viruses*. New York: Scientific American Library.
- Levy, J. A., A. D. Hoffman, S. M. Kramer, J. A. Landis, J. M. Shimabukuro, and L. S. Oshiro. 1984. “Isolation of Lymphocytopathic Retroviruses from San Francisco Patients with AIDS.” *Science*, 225.
- Li, Wendong, Zhengli Shi, Meng Yu, Wuze Ren, Craig Smith, Jonathan H. Epstein, Hanzhong Wang, et al. 2005. “Bats Are Natural Reservoirs of SARS-like Coronavirus.” *Science*, 310.
- Liang, W., Z. Zhu, J. Guo, Z. Liu, W. Zhou, D. P. Chin, A. Schuchat, et al. 2004. “Severe Acute Respiratory Syndrome, Beijing, 2003.” *Emerging Infectious Diseases*, 10 (1).
- Lillie, R. D. 1930. “*Psittacosis*: Rickettsia-like Inclusions in Man and in Experimental Animals.” *Public Health Reports*, 45 (15).
- Liu, Weimin, Yingying Li, Gerald H. Learn, Rebecca S. Rudicell, Joel D. Robertson, Brandon F. Keele, Jean-Bosco N. Ndjango, et al. 2010. “Origin of the Human Malaria Parasite *Plasmodium falciparum* in Gorillas.” *Nature*, 467.
- Lloyd-Smith, J. O., S. J. Schreiber, P. E. Kopp, and W. M. Getz. 2005.

- "Superspreading and the Effect of Individual Variation on Disease Emergence." *Nature*, 438.
- LoGiudice, Kathleen, Richard S. Ostfeld, Kenneth A. Schmidt, and Felicia Keesing. 2003. "The Ecology of Infectious Disease: Effects of Host Diversity and Community Composition on Lyme Disease Risk." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (2).
- Luby, Stephen P., M. Jahangir Hossain, Emily S. Gurley, Be-Nazir Ahmed, Shakilā Banu, Salah Uddin Khan, Nusrat Homaira, et al. 2009. "Recurrent Zoonotic Transmission of Nipah Virus into Humans, Bangladesh, 2001–2007." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).
- Luby, Stephen P., Mahmudur Rahman, M. Jahangir Hossain, Lauren S. Blum, M. Mustaq Husain, Emily Gurley, Rasheda Khan, et al. 2006. "Foodborne Transmission of Nipah Virus, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 12 (12).
- Luchavez, J., F. Espino, P. Curameng, R. Espina, D. Bell, P. Chiodini, D. Nolder, et al. 2008. "Human Infections with *Plasmodium knowlesi*, the Philippines." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).
- MacDonald, G. 1956. "Theory of the Eradication of Malaria." *Bulletin of the World Health Organization*, 15.
- MacDonald, George. 1953. "The Analysis of Malaria Epidemics." *Tropical Diseases Bulletin*, 50 (10).
- Margulis, Lynn, Andrew Maniotis, James MacAllister, John Scythes, Oystein Brorson, John Hall, Wolfgang E. Krumbein, and Michael J. Chapman. 2009. "Spirochete Round Bodies. Syphilis, Lyme Disease & AIDS: Resurgence of 'The Great Imitator?'" *Symbiosis*, 47.
- Marrie, Thomas J., ed. 1990. *Q Fever. Vol. I: The Disease*. Boca Raton: CRC Press.
- Martin, Phyllis M. 2002. *Leisure and Society in Colonial Brazzaville*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martinsen, Ellen S., Susan L. Perkins, and Jos J. Schall. 2008. "A Three-Genome Phylogeny of Malaria Parasites (*Plasmodium* and Closely Related Genera): Evolution of Life-History Traits and Host Switches." *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47.
- Marx, Jean L. 1983. "Human T-Cell Leukemia Virus Linked to AIDS." *Science*, 220.
- Marx, P. A., P. G. Alcibes, and E. Drucker. 2001. "Serial Human Passage of Simian Immunodeficiency Virus by Unsterile Injections and the Emergence of Epidemic Human Immunodeficiency Virus in Africa." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- May, Robert. 2001. "Memorial to Bill Hamilton." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

- McCormack, J. G., A. M. Allworth, L. A. Selvey, and P. W. Selleck. 1999. "Transmissibility from Horses to Humans of a Novel Paramyxovirus, Equine Morbillivirus (EMV)." *Journal of Infection*, 38.
- McCormick, Joseph B., and Susan Fisher-Hoch. 1996. *Level 4: Virus Hunters of the CDC*. With Leslie Alan Horvitz. Atlanta: Turner Publishing.
- McCoy, G. W. 1930. "Accidental Psittacosis Infection Among the Personnel of the Hygienic Laboratory." *Public Health Reports*, 45 (16).
- McDade, Joseph E. 1990. "Historical Aspects of Q Fever." In *Q Fever. Vol. I: The Disease*, ed. T. Marrie. Boca Raton: CRC Press.
- McKenzie, F. Ellis, and Ebrahim M. Samba. 2004. "The Role of Mathematical Modeling in Evidence-Based Malaria Control." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71.
- McLean, Angela, Robert May, John Pattison, and Robin Weiss, eds. 2005. *SARS: A Case Study in Emerging Infections*. Oxford: Oxford University Press.
- McNeill, William H. 1976. *Plagues and Peoples*. New York: Anchor Books.
- Meiering, Christopher D., and Maxine L. Linial. 2001. "Historical Perspective of Foamy Virus Epidemiology and Infection." *Clinical Microbiology Reviews*, 14 (1).
- Meyer, K. F., and B. Eddie. 1934. "Psittacosis in the Native Australian Budgerigars." *Proceedings of the Society for Experimental Biology & Medicine*, 31.
- Miranda, M. E. 1999. "Epidemiology of Ebola (Subtype Reston) Virus in the Philippines, 1996." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Monath, Thomas P. 1999. "Ecology of Marburg and Ebola Viruses: Speculations and Directions for Future Research." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Montagnier, Luc. 2000. *Virus: The Co-Discoverer of HIV Tracks Its Rampage and Charts the Future*. Translated from the French by Stephen Sartelli. New York: W. W. Norton.
- . 2003. "Historical Accuracy of HIV Isolation." *Nature Medicine*, 9 (10).
- Montgomery, Joel M., Mohammed J. Hossain, E. Gurley, D. S. Carroll, A. Croisier, E. Bertherat, N. Asgari, et al. 2008. "Risk Factors for Nipah Virus Encephalitis in Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (10).

- Moore, Janice. 2002. *Parasites and the Behavior of Animals*. Oxford: Oxford University Press.
- Morse, Stephen S., ed. 1993. *Emerging Viruses*. New York: Oxford University Press.
- Mulder, Carel. 1988. "Human AIDS Virus Not from Monkeys." *Nature*, 333.
- Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andres, et al. 1986. "Isolation of an HTLV-III-related Retrovirus from Macaques with Simian AIDS and Its Possible Origin in Asymptomatic Mangabeys." *Nature*, 321.
- Murray, K., R. Rogers, L. Selvey, P. Selleck, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson, et al. 1995. "A Novel Morbillivirus Pneumonia of Horses and its Transmission to Humans." *Emerging Infectious Diseases*, 1 (1).
- Murray, K., P. Selleck, P. Hooper, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson, H. Westbury, et al. 1995. "A Morbillivirus that Caused Fatal Disease in Horses and Humans." *Science*, 268.
- Myers, Judith H. 1990. "Population Cycles of Western Tent Caterpillars: Experimental Introductions and Synchrony of Fluctuations." *Ecology*, 71 (3).
- . 1993. "Population Outbreaks in Forest Lepidoptera." *American Scientist*, 81.
- . 2000. "Population Fluctuations of the Western Tent Caterpillar in Southwestern British Columbia." *Population Ecology*, 42.
- Nahmias, A. J., J. Weiss, X. Yao, F. Lee, R. Kodosi, M. Schanfield, T. Matthews, et al. 1986. "Evidence for Human Infection with an HTLV III/LAV-like Virus in Central Africa, 1959." *The Lancet*, 1 (8492).
- Nathanson, Neal, and Rafi Ahmed. 2007. *Viral Pathogenesis and Immunity*. London: Elsevier.
- Neghina, Raul, A. M. Neghina, I. Marincu, and I. Iacobiciu. 2011. "Malaria and the Campaigns Toward its Eradication in Romania, 1923–1963." *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11 (2).
- Nelson, Anne Marie, and C. Robert Horsburgh, Jr., eds. 1998. *Pathology of Emerging Infections 2*. Washington: ASM Press.
- Ng, Lee Ching, Eng Eong Ooi, Cheng Chuan Lee, Piao Jarrod Lee, Oong Tek Ng, Sze Wong Pei, Tian Ming Tu, et al. 2008. "Naturally Acquired Human *Plasmodium knowlesi* Infection, Singapore." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).
- Normile, Dennis. 2003. "Up Close and Personal with SARS." *Science*, 300.
- . 2005. "Researchers Tie Deadly SARS Virus to Bats." *Science*, 309.

- Normile, Dennis, and Martin Enserink. 2003. "Tracking the Roots of a Killer." *Science*, 301.
- Novembre, F. J., M. Saucier, D. C. Anderson, S. A. Klumpp, S. P. O'Neil, C. R. Brown II, C. E. Hart, et al. 1997. "Development of AIDS in a Chimpanzee Infected with Human Immunodeficiency Virus Type 1." *Journal of Virology*, 71 (5).
- Nye, Edwin R., and Mary E. Gibson. 1997. *Ronald Ross: Malariologist and Polymath*. New York: St. Martin's Press.
- Oldstone, Michael B. A. 1998. *Viruses, Plagues, and History*. New York: Oxford University Press.
- Olsen, S. J., H. L. Chang, T. Y. Cheung, A. F. Tang, T. L. Fisk, S. P. Ooi, H. W. Kuo, et al. 2003. "Transmission of the Severe Acute Respiratory Syndrome on Aircraft." *New England Journal of Medicine*, 349 (25).
- Oshinsky, David M. 2006. *Polio: An American Story*. Oxford: Oxford University Press.
- Ostfeld, Richard S. 2011. *Lyme Disease: The Ecology of a Complex System*. Oxford: Oxford University Press.
- Ostfeld, Richard S., Felicia Keesing, and Valerie T. Eviner, eds. 2008. *Infectious Disease Ecology: The Effects of Ecosystems on Disease and of Disease on Ecosystems*. Princeton: Princeton University Press.
- O'Sullivan, J. D., A. M. Allworth, D. L. Paterson, T. M. Snow, R. Boots, L. J. Gleeson, A. R. Gould, et al. 1997. "Fatal Encephalitis Due to Novel Paramyxovirus Transmitted from Horses." *The Lancet*, 349 (9045).
- Palmer, Amos E. 1987. "B Virus, *Herpesvirus simiae*: Historical Perspective." *Journal of Medical Primatology*, 16.
- Parashar, U. D., L. M. Sunn, F. Ong, A. W. Mounts, M. T. Arif, T. G. Ksiazek, M. A. Kamaluddin, et al. 2000. "Case-Control Study of Risk Factors for Human Infection with a New Zoonotic Paramyxovirus, Nipah Virus, during a 1998–1999 Outbreak of Severe Encephalitis in Malaysia." *The Journal of Infectious Diseases*, 181.
- Paton, N. I., Y. S. Leo, S. R. Zaki, A. P. Auchus, K. E. Lee, A. E. Ling, S. K. Chew, et al. 1999. "Outbreak of Nipah-virus Infection among Abattoir Workers in Singapore." *The Lancet*, 354 (9186).
- Pattyn, S. R., ed. 1978. *Ebola Virus Haemorrhagic Fever*. Proceedings of an International Colloquium on Ebola Virus Infection and Other Haemorrhagic Fevers held in Antwerp, Belgium, December 6–8, 1977. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.
- Peeters, M., K. Fransen, E. Delaporte, M. Van den Haesevelde, G. M. Gershy-Damet, L. Kestens, G. van der Groen, and P. Piot. 1992. "Iso-

- lation and Characterization of a New Chimpanzee Lentivirus (Simian Immunodeficiency Virus Isolate cpz-ant) from a Wild-Captured Chimpanzee." *AIDS*, 6 (5).
- Peeters, M., C. Honoré, T. Huet, L. Bedjabaga, S. Ossari, P. Bussi, R. W. Cooper, and E. Delaporte. 1989. "Isolation and Partial Characterization of an HIV-related Virus Occurring Naturally in Chimpanzees in Gabon." *AIDS*, 3 (10).
- Peiris, J. S., Y. Guan, and K. Y. Yuen. 2004. "Severe Acute Respiratory Syndrome." *Nature Medicine Supplement*, 10 (12).
- Peiris, J. S., W. C. Yu, C. W. Leung, C. Y. Cheung, W. F. Ng, J. M. Nicholls, T. K. Ng, et al. 2004. "Re-emergence of Fatal Human Influenza A Subtype H5N1 Disease." *The Lancet*, 363 (9409).
- Peiris, J. S. M., S. T. Lai, L. L. M. Poon, Y. Guan, L. Y. C. Yam, W. Lim, J. Nicholls, et al. 2003. "Coronavirus as a Possible Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome." *The Lancet*, 361 (9366).
- Peiris, J. S. Malik, Menno D. de Jong, and Yi Guan. 2007. "Avian Influenza Virus (H5N1): A Threat to Human Health." *Clinical Microbiology Reviews*, 20 (2).
- Pepin, Jacques. 2011. *The Origins of AIDS*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pepin, Jacques, and Eric H. Frost. 2011. "Reply to Marx et al." *Clinical Infectious Diseases*, Correspondence 52.
- Pepin, Jacques, and Annie-Claude Labbé. 2008. "Noble Goals, Unforeseen Consequences: Control of Tropical Diseases in Colonial Central Africa and the Iatrogenic Transmission of Blood-borne Diseases." *Tropical Medicine and International Health*, 13 (6).
- Pepin, Jacques, Annie-Claude Labbé, Fleurie Mamadou-Yaya, Pascal Mbélesso, Sylvestre Mbadingai, Sylvie Deslandes, Marie-Claude Locas, and Eric Frost. 2010. "Iatrogenic Transmission of Human T Cell Lymphotropic Virus Type 1 and Hepatitis C Virus through Parenteral Treatment and Chemoprophylaxis of Sleeping Sickness in Colonial Equatorial Africa." *Clinical Infectious Diseases*, 51.
- Pepin, K. M., S. Lass, J. R. Pulliam, A. F. Read, and J. O. Lloyd-Smith. 2010. "Identifying Genetic Markers of Adaptation for Surveillance of Viral Host Jumps." *Nature*, 8.
- Peters, C. J., and James W. LeDuc, eds. 1999. *Ebola: The Virus and the Disease*. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Peters, C. J., and Mark Olshaker. 1997. *Virus Hunter: Thirty Years of Battling Hot Viruses around the World*. New York: Anchor Books.
- Peterson, Dale. 2003. *Eating Apes*. With an afterword and photographs by Karl Ammann. Berkeley: University of California Press.

- Pisani, Elizabeth. 2009. *The Wisdom of Whores: Bureaucrats, Brothels, and the Business of AIDS*. New York: W. W. Norton.
- Pitchenik, Arthur E., Margaret A. Fischl, Gordon M. Dickinson, Daniel M. Becker, Arthur M. Fournier, Mark T. O'Connell, Robert D. Colton, and Thomas J. Spira. 1983. "Opportunistic Infections and Kaposi's Syndrome among Haitians: Evidence of a New Acquired Immunodeficiency State." *Annals of Internal Medicine*, 98 (3).
- Plantier, J. C., M. Leoz, J. E. Dickerson, F. De Oliveira, F. Cordonnier, V. Lemée, F. Damond, et al. 2009. "A New Human Immunodeficiency Virus Derived from Gorillas." *Nature Medicine*, 15.
- Plotkin, Stanley A. 2001. "Untruths and Consequences: The False Hypothesis Linking CHAT Type 1 Polio Vaccination to the Origin of Human Immunodeficiency Virus." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- Plowright, R. K., H. E. Field, C. Smith, A. Divljan, C. Palmer, G. Tabor, P. Daszak, and J. E. Foley. 2008. "Reproduction and Nutritional Stress Are Risk Factors for Hendra Virus Infection in Little Red Flying Foxes (*Pteropus scapulatus*)." *Proceedings of the Royal Society*, B, 275.
- Plowright, Raina K., P. Foley, H. E. Field, A. P. Dobson, J. E. Foley, P. Eby, and P. Daszak. 2011. "Urban Habituation, Ecological Connectivity and Epidemic Dampening: The Emergence of Hendra Virus from Flying Foxes (*Pteropus spp.*)." *Proceedings of the Royal Society*, B, 278.
- Popovic, M., M. G. Sarngadharan, E. Read, and R. C. Gallo. 1984. "Detection, Isolation, and Continuous Production of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and Pre-AIDS." *Science*, 224.
- Poon, L. L. M., D. K. W. Chu, K. H. Chan, O. K. Wong, T. M. Ellis, Y. H. C. Leung, S. K. P. Lau, et al. 2005. "Identification of a Novel Coronavirus in Bats." *Journal of Virology*, 79 (4).
- Pourrut, X., B. Kumulungui, T. Wittmann, G. Moussavou, A. Délicat, P. Yaba, D. Nkoghe, et al. 2005. "The Natural History of Ebola Virus in Africa." *Microbes and Infection*, 7.
- Poutanen, S. M., D. E. Low, B. Henry, S. Finkelstein, D. Rose, K. Green, R. Tellier, et al. 2003. "Identification of Severe Acute Respiratory Syndrome in Canada." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Preston, Richard. 1994. *The Hot Zone*. New York: Random House.
- Price-Smith, Andrew T. 2009. *Contagion and Chaos: Disease, Ecology, and National Security in the Era of Globalization*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Read, Andrew F. 1994. "The Evolution of Virulence." *Trends in Microbiology*, 2 (3).
- Reeves, Jacqueline D., and Robert W. Doms. 2002. "Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of General Virology*, 83.
- Reynes, J. M., D. Counor, S. Ong, C. Faure, V. Seng, S. Molia, J. Walston, et al. 2005. "Nipah Virus in Lyle's Flying Foxes, Cambodia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).
- Rich, Stephen M., Fabian H. Leendertz, Guang Xu, Matthew LeBreton, Cyrille F. Djoko, Makoah N. Aminake, Eric E. Takang, et al. 2009. "The Origin of Malignant Malaria." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (35).
- Richter, D., A. Spielman, N. Komar, and F. R. Matuschka. 2000. "Competence of American Robins as Reservoir Hosts for Lyme Disease *Spirochetes*." *Emerging Infectious Diseases*, 6 (2).
- Roest, H. I., J. J. Tilburg, W. van der Hoek, P. Vellema, F. G. van Zijdervelde, C. H. Klaassen, and D. Raoult. 2010. "The Q Fever Epidemic in The Netherlands: History, Onset, Response and Reflection." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).
- Roest, H. I., R. C. Ruuls, J. J. Tilburg, M. H. Nabuurs-Franssen, C. H. Klaassen, P. Vellema, R. van den Brom, et al. 2011. "Molecular Epidemiology of *Coxiella burnetii* from Ruminants in Q Fever Outbreak, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 17 (4).
- Ross, Ronald. 1910. *The Prevention of Malaria*. New York: E. P. Dutton.
- . 1916. "An Application of the Theory of Probabilities to the Study of *a priori* Pathometry." *Proceedings of the Royal Society, A*, 92 (638).
- . 1923. *Memoirs*. London: John Murray.
- Rothman, Kenneth J., and Sander Greenland, eds. 1998. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sabin, Albert B., and Arthur M. Wright. 1934. "Acute Ascending Myelitis Following a Monkey Bite, with the Isolation of a Virus Capable of Reproducing the Disease." *Journal of Experimental Medicine*, 59.
- Salomon, Rachelle, and Robert G. Webster. 2009. "The Influenza Virus Enigma." *Cell*, 136.
- Santiago, Mario L., Friederike Range, Brandon F. Keele, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Frederic Bibollet-Ruche, Cecile Fruteau, et al. 2005. "Simian Immunodeficiency Virus Infection in Free-Ranging Sooty Mangabeys (*Cercopithecus atys atys*) from the Taï Forest, Côte d'Ivoire: Implications for the Origin of Epidemic Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of Virology*, 79 (19).
- Santiago, Mario L., Cynthia M. Rodenburg, Shadrack Kamenya, Fred-



- eric Bibollet-Ruche, Feng Gao, Elizabeth Bailes, Sreelatha Meleth, et al. 2002. "SIVcpz in Wild Chimpanzees." *Science*, 295.
- Scrimenti, Rudolph J. 1970. "Erythema Chronicum Migrans." *Archives of Dermatology*, 102.
- Sellers, R. F., and A. J. Forman. 1973. "The Hampshire Epidemic of Foot-and-Mouth Disease, 1967." *Journal of Hygiene*, 71.
- Sellers, R. F., and J. Parker. 1969. "Airborne Excretion of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Journal of Hygiene*, 67.
- Selvey, L. A., R. M. Wells, J. G. McCormack, A. J. Ansford, K. Murray, R. J. Rogers, P. S. Lavercombe, et al. 1995. "Infection of Humans and Horses by a Newly Described Morbillivirus." *Medical Journal of Australia*, 162.
- Selvey, Linda, Roscoe Taylor, Antony Arklay, and John Gerrard. 1996. "Screening of Bat Carers for Antibodies to Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases*, 20 (22).
- Severo, Richard. 1972. "Impoverished Haitians Sell Plasma for Use in the U.S." *The New York Times*, January 28.
- Sexton, Christopher. 1991. *The Seeds of Time: The Life of Sir Macfarlane Burnet*. Oxford: Oxford University Press.
- Shah, Keerti V. 2004. "Simian Virus 40 and Human Disease." *The Journal of Infectious Diseases*, 190.
- Shah, Keerti, and Neal Nathanson. 1976. "Human Exposure to SV40: Review and Comment." *American Journal of Epidemiology*, 103 (1).
- Sharp, Paul M., and Beatrice H. Hahn. 2010. "The Evolution of HIV-1 and the Origin of AIDS." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 365.
- Shilts, Randy. 1987. *And the Band Played On: Politics, People, and the AIDS Epidemic*. New York: St Martin's Griffin.
- Simpson, D. I. H., and the Members of the WHO/International Study Team. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Sudan, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56 (2).
- Singh, Balbir, Lee Kim Sung, Asmad Matusop, Anand Radhakrishnan, Sunita S. G. Shamsul, Janet Cox-Singh, Alan Thomas, and David J. Conway. 2004. "A Large Focus of Naturally Acquired *Plasmodium knowlesi* Infections in Human Beings." *The Lancet*, 363 (9414).
- Smith, Davey, and Diana Kuh. 2001. "Commentary: William Ogilvy Kermack and the Childhood Origins of Adult Health and Disease." *International Journal of Epidemiology*, 30.
- Snow, John 1855. *On the Mode of Communication of Cholera*. London: John Churchill.

- Sompayrac, Lauren. 2002. *How Pathogenic Viruses Work*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Sorensen, J. H., D. K. Mackay, C. O. Jensen, and A. I. Donaldson. 2000. "An Integrated Model to Predict the Atmospheric Spread of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Epidemiology and Infection*, 124.
- Stearns, Jason K. 2011. *Dancing in the Glory of Monsters: The Collapse of the Congo and the Great War of Africa*. New York: PublicAffairs.
- Steere, Allen C. 2001. "Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 345 (2).
- Steere, Allen C., and Stephen E. Malawista. 1979. "Cases of Lyme Disease in the United States: Locations Correlated with Distribution of *Ixodes dammini*." *Annals of Internal Medicine*, 91.
- Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, John A. Hardin, Shaun Ruddy, Philip W. Askenase, and Warren A. Andiman. 1977a. "Erythema Chronicum Migrans and Lyme Arthritis, The Enlarging Clinical Spectrum." *Annals of Internal Medicine*, 86 (6).
- Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, David R. Snyderman, Robert E. Shope, Warren A. Andiman, Martin R. Ross, and Francis M. Steele. 1977b. "Lyme Arthritis. An Epidemic of Oligoarticular Arthritis in Children and Adults in Three Connecticut Communities." *Arthritis and Rheumatism*, 20 (1).
- Stepan, Nancy Leys. 2011. *Eradication: Ridding the World of Diseases Forever?* London: Reaktion Books.
- Strauss, James H., and Ellen G. Strauss. 2002. *Viruses and Human Disease*. San Diego: Academic Press.
- Sureau, Pierre H. 1989. "Firsthand Clinical Observations of Hemorrhagic Manifestations in Ebola Hemorrhagic Fever in Zaire." *Reviews of Infectious Diseases*, 11 (S4).
- Switzer, William M. 2005. "Ancient Co-Speciation of Simian Foamy Viruses and Primates." *Nature*, 434.
- Taylor, Barbara S., Magdalena E. Sobieszczyk, Francine E. McCutchan, and Scott M. Hammer. 2008. "The Challenge of HIV-1 Subtype Diversity." *New England Journal of Medicine*, 358 (15).
- Timen, Aura, Marion P. G. Koopmans, Ann C. T. M. Vossen, Gerard J. J. van Doornum, Stephan Gunther, Franchette Van den Berkmoortel, Kees M. Verduin, et al. 2009. "Response to Imported Case of Marburg Hemorrhagic Fever, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).
- Towner, Jonathan S., Brian S. Amman, Tara K. Sealy, Serena A. Reeder Carroll, James A. Comer, Alan Kemp, Robert Swanepoel, et al. 2009.

- "Isolation of Genetically Diverse Marburg Viruses from Egyptian Fruit Bats." *PLoS Pathogens*, 5 (7).
- Towner, Jonathan S., Tara K. Sealy, Marina L. Khristova, César G. Albariño, Sean Conlan, Serena A. Reeder, Phenix-Lan Quan, et al. 2008. "Newly Discovered Ebola Virus Associated with Hemorrhagic Fever Outbreak in Uganda." *PLoS Pathogens*, 4 (11).
- Tu, Changchun, Gary Crameri, Xiangang Kong, Jinding Chen, Yanwei Sun, Meng Yu, Hua Xiang, et al. 2004. "Antibodies to SARS Coronavirus in Civets." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Tutin, C. E. G., and M. Fernandez. 1984. "Nationwide Census of Gorilla (*Gorilla g. gorilla*) and Chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) Populations in Gabon." *American Journal of Primatology*, 6.
- Van den Brom, R., and P. Vellema. 2009. "Q Fever Outbreaks in Small Ruminants and People in The Netherlands." *Small Ruminant Research*, 86.
- Van der Hoek, W., F. Dijkstra, B. Schimmer, P. M. Schneeberger, P. Vellema, C. Wijkmans, R. ter Schegget, et al. "Q Fever in The Netherlands: An Update on the Epidemiology and Control Measures." *Eurosurveillance*, 15.
- Van Rooyen, G. E. 1955. "The Early History of Psittacosis." In *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*, ed. F. R. Beaudette. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Uppal, P. K. 2000. "Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 916.
- Varia, Monali, Samantha Wilson, Shelly Sarwal, Allison McGeer, Effie Gournis, Elena Galanis, Bonnie Henry, et al. 2003. "Investigation of a Nosocomial Outbreak of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Toronto, Canada." *Canadian Medical Association Journal*, 169 (4).
- Volberding, Paul A., Merle A. Sande, Joep Lange, Warner C. Greene, and Joel E. Gallant, eds. 2008. *Global HIV/AIDS Medicine*. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Voyles, Bruce A. 2002. *The Biology of Viruses*. Boston: McGraw-Hill.
- Wacharapluesadee, Supaporn, Boonlert Lumlertdacha, Kalyanee Boongird, Sawai Wanghongsa, Lawan Chanhom, Pierrie Rollin, Patrick Stockton, et al. 2005. "Bat Nipah Virus, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (12).
- Walsh, Peter D., Roman Biek, and Leslie A. Real. 2005. "Wave-Like Spread of Ebola Zaire." *PLoS Biology*, 3 (11).
- Walsh, Peter D., Thomas Breuer, Crickette Sanz, David Morgan, and Diane Doran-Sheehy. 2007. "Potential for Ebola Transmission

- Between Gorilla and Chimpanzee Social Groups." *The American Naturalist*, 169 (5).
- Walters, Marc Jerome. 2003. *Six Modern Plagues: And How We Are Causing Them*. Washington: Island Press/Shearwater Books.
- Wamala, Joseph F., Luswa Lukwago, Mugagga Malimbo, Patrick Nguku, Zabulon Yoti, Monica Musenero, Jackson Amone, et al. 2010. "Ebola Hemorrhagic Fever Associated with Novel Virus Strain, Uganda, 2007–2008." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (7).
- Waters, A. P., D. G. Higgins, and T. F. McCutchan. 1991. "*Plasmodium falciparum* Appears to Have Arisen as a Result of Lateral Transfer Between Avian and Human Hosts." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88.
- Webster, Robert G. 1998. "Influenza: An Emerging Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 4 (3).
- . 2004. "Wet Markets—a Continuing Source of Severe Acute Respiratory Syndrome and Influenza?" *The Lancet*, 363 (9404).
- . 2010. "William Graeme Laver, 3 June 1929–26 September 2008." *Biographical Memoirs of the Fellows of the Royal Society*, 56.
- Weeks, Benjamin S., and I. Edward Alcamo. 2006. *AIDS: The Biological Basis*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- Weigler, Benjamin J. 1992. "Biology of B Virus in Macaque and Human Hosts: A Review." *Clinical Infectious Diseases*, 14.
- Weiss, Robin A. 1988. "A Virus in Search of a Disease." *Nature*, 333.
- . 2001. "The Leeuwenhoek Lecture 2001. Animal Origins of Human Infectious Disease." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 356.
- Weiss, Robin A., and Jonathan L. Heeney. 2009. "An Ill Wind for Wild Chimps?" *Nature*, 460.
- Weiss, Robin A., and Angela R. McLean. 2004. "What Have We Learnt from SARS?" *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 359.
- Weiss, Robin A., and Richard W. Wrangham. 1999. "From PAN to Pandemic." *Nature*, 397.
- Wertheim, Joel O., and Michael Worobey. 2009. "Dating the Age of the SIV Lineages that Gave Rise to HIV-1 and HIV-2." *PLoS Computational Biology*, 5 (5).
- White, N. J. 2008. "*Plasmodium knowlesi*: The Fifth Human Malaria Parasite." *Clinical Infectious Diseases*, 46.
- Williams, Jim C., and Herbert A. Thompson. 1991. *Q Fever: The Biology of Coxiella burnetii*. Boca Raton: CRC Press.
- Willrich, Michael. 2011. *Pox: An American History*. New York: Penguin.

- Wills, Christopher. 1996. *Yellow Fever, Black Goddess: The Coevolution of People and Plagues*. New York: Basic Books.
- Wilson, Edward O. 2002. "The Bottleneck." *Scientific American*, February.
- Wolf, R. H., B. J. Gormus, L. N. Martin, G. B. Baskin, G. P. Walsh, W. M. Meyers, and C. H. Binford. 1985. "Experimental Leprosy in Three Species of Monkeys." *Science*, 227.
- Wolfe, Nathan. 2011. *The Viral Storm: The Dawn of a New Pandemic Age*. New York: Times Books/Henry Holt.
- Wolfe, Nathan D., Claire Panosian Dunavan, and Jared Diamond. 2004. "Origins of Major Human Infectious Diseases." *Nature*, 447.
- Wolfe, Nathan D., William M. Switzer, Jean K. Carr, Vinod B. Bhullar, Vedapuri Shanmugam, Ubald Tamoufe, A. Tassy Prosser, et al. 2004. "Naturally Acquired Simian Retrovirus Infections in Central African Hunters." *The Lancet*, 363 (9413).
- Woolhouse, Mark E. J. 2002. "Population Biology of Emerging and Re-emerging Pathogens." *Trends in Microbiology*, 10 (10, Suppl.).
- Worboys, Michael. 2000. *Spreading Germs: Disease Theories and Medical Practice in Britain, 1865–1900*. Cambridge: Cambridge University Press.
- World Health Organization. 2006. *SARS: How a Global Pandemic Was Stopped*. Geneva: World Health Organization.
- Worobey, Michael. 2008. "The Origins and Diversification of HIV." In *Global HIV/AIDS Medicine*, ed. P. A. Volberding, M. A. Sande, J. Lange, W. C. Greene, and J. E. Gallant. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Worobey, Michael, Marlea Gemmel, Dirk E. Teuwen, Tamara Haselkorn, Kevin Kuntsman, Michael Bunce, Jean-Jacques Muyembe, et al. 2008. "Direct Evidence of Extensive Diversity of HIV-1 in Kinshasa by 1960." *Nature*, 455.
- Wrong, Michela. 2001. *In the Footsteps of Mr. Kurtz: Living on the Brink of Disaster in Mobutu's Congo*. New York: HarperCollins.
- Xu, Rui-Heng, Jian-Feng He, Guo-Wen Peng, De-Wen Yu, Hui-Min Luo, Wei-Sheng Lin, Peng Lin, et al. 2004. "Epidemiologic Clues to SARS Origin in China." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (6).
- Yates, Terry L., James N. Mills, Cheryl A. Parmenter, Thomas G. Ksiazek, Robert R. Parmenter, John R. Vande Castle, Charles H. Calisher, et al. 2002. "The Ecology and Evolutionary History of an Emergent Disease: Hantavirus Pulmonary Syndrome." *BioScience*, 52 (11).
- Young, P., H. Field, and K. Halpin. 1996. "Identification of Likely Nat-

- ural Hosts for Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases Intelligence*, 20 (22).
- Zhong, N. S., B. J. Zheng, Y. M. Li, L. L. M. Poon, Z. H. Xie, K. H. Chan, P. H. Li, et al. 2003. "Epidemiology and Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003." *The Lancet*, 362 (9393).
- Zhu, Tuofu, and David D. Ho. 1995. "Was HIV Present in 1959?" *Nature*, 374.
- Zhu, Tuofu, Bette T. Korber, Andre J. Nahmias, Edward Hooper, Paul M. Sharp, and David D. Ho. 1998. "An African HIV-1 Sequence from 1959 and Implications for the Origin of the Epidemic." *Nature*, 391.
- Zimmer, Carl. 2011. *A Planet of Viruses*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Zinsser, Hans. 1934. *Rats, Lice and History*. Reprint edition (undated), New York: Black Dog & Leventhal Publishers.

## المؤلف في سطور

### **ديفيد كوامن**

■ كاتب علمي معروف له أكثر من مؤلف مشهور في الثقافة العلمية.

■ فاز بجوائز عديدة عن مؤلفاته، منها:

- ميدالية جون بوروز للكتابة عن الطبيعة.

- جائزة الأكاديمية في الأدب من أكاديمية الفنون والأدب في أمريكا.

- جائزة أدب المقالة من مؤسسة «بن».

■ كما نال لثلاث مرات جائزة المجلة القومية.

■ يسهم ديفيد كوامن في الكتابة بمجلة «ناشيونال جيوغرافيك».

## المترجم في سطور

### **د. مصطفى إبراهيم فهمي**

■ دكتوراه من جامعة لندن في الكيمياء الباثولوجية.

■ له ما يزيد على سبعين إصدارا في الثقافة العلمية ما بين ترجمة وتأليف، منها ثمانية

كتب في سلسلة عالم المعرفة.

■ فاز بعدة جوائز عن ترجمة كتب الثقافة العلمية في معارض كتب القاهرة والكويت

والإمارات، كما فاز بجائزة ترجمة كتب الثقافة العلمية من المجلس الأعلى للثقافة

في القاهرة.

■ عضو في لجان المجلس الأعلى للثقافة والمركز القومي للترجمة في القاهرة.





## سلسلة عالم المعرفة

«عالم المعرفة» سلسلة كتب ثقافية تصدر في مطلع كل شهر ميلادي عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - دولة الكويت - وقد صدر العدد الأول منها في شهر يناير العام 1978 .

تهدف هذه السلسلة إلى تزويد القارئ بمادة جيدة من الثقافة تغطي جميع فروع المعرفة ، وكذلك ربطه بأحدث التيارات الفكرية والثقافية المعاصرة . ومن الموضوعات التي تعالجها تأليفا وترجمة :

1 - الدراسات الإنسانية : تاريخ - فلسفة - أدب الرحلات - الدراسات الحضارية - تاريخ الأفكار .

2 - العلوم الاجتماعية : اجتماع - اقتصاد - سياسة - علم نفس - جغرافيا - تخطيط - دراسات استراتيجية - مستقبلات .

3 - الدراسات الأدبية واللغوية : الأدب العربي - الآداب العالمية - علم اللغة .

4 - الدراسات الفنية : علم الجمال وفلسفة الفن - المسرح - الموسيقى - الفنون التشكيلية والفنون الشعبية .

5 - الدراسات العلمية : تاريخ العلم وفلسفته ، تبسيط العلوم الطبيعية (فيزياء ، كيمياء ، علم الحياة ، فلك) - الرياضيات التطبيقية (مع الاهتمام بالجوانب الإنسانية لهذه العلوم) ، والدراسات التكنولوجية .

أما بالنسبة إلى نشر الأعمال الإبداعية - المترجمة أو المؤلفة - من شعر وقصة ومسرحية ، وكذلك الأعمال المتعلقة بشخصية واحدة بعينها فهذا أمر غير وارد في الوقت الحالي .

وتحرص سلسلة «عالم المعرفة» على أن تكون الأعمال المترجمة حديثة النشر . وترحب السلسلة باقتراحات التأليف والترجمة المقدمة من المتخصصين ، على ألا يزيد حجمها على 350 صفحة من القطع المتوسط ، وأن تكون مصحوبة بنبذة وافية عن الكتاب وموضوعاته وأهميته ومدى جدته . وفي حالة الترجمة ترسل نسخة مصورة

من الكتاب بلغته الأصلية ، كما ترفق مذكرة بالفكرة العامة للكتاب ، وكذلك يجب أن تدوّن أرقام صفحات الكتاب الأصلي المقابلة للنص المترجم على جانب الصفحة المترجمة ، والسلسلة لا يمكنها النظر في أي ترجمة ما لم تكن مستوفية لهذا الشرط . والمجلس غير ملزم بإعادة المخطوطات والكتب الأجنبية في حالة الاعتذار عن عدم نشرها . وفي جميع الحالات ينبغي إرفاق سيرة ذاتية لمقترح الكتاب تتضمن البيانات الرئيسية عن نشاطه العلمي السابق .

وفي حال الموافقة والتعاقد على الموضوع - المؤلف أو المترجم - تصرف مكافأة للمؤلف مقدارها ألف وخمسمائة دينار كويتي ، وللمترجم مكافأة بمعدل عشرين فلساً عن الكلمة الواحدة في النص الأجنبي ، أو ألف ومائتي دينار أيهما أكثر (ويحد أقصى مقداره ألف وستمائة دينار كويتي) ، بالإضافة إلى مائة وخمسين ديناراً كويتياً مقابل تقديم المخطوطة - المؤلف والمترجمة - من نسختين مطبوعتين .

## وكلاء التوزيع

الدولة	وكيل التوزيع الحالي	العنوان	تليفون	فاكس
الكويت	المجموعة الإعلامية العالمية	الشويخ - الحرة - قسيمة 34 - الكويت - الشويخ - ص ب 64185 - الرمز البريدي 70452	24826820/1/2 24613872 /3	24826823
الإمارات	شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع	Emirates Printing, Publishing & Distribution Company Dubai Media City/ Dubai UAE P.O Box: 60499	+971 242629273	+971 42660337
السعودية	الشركة السعودية للتوزيع	المملكة العربية السعودية - الرياض - حي المؤتمرات - طريق مكة المكرمة - ص ب 62116، الرمز البريدي 11585	+966 (01) 2128000	+966 (01) 2121766
سورية	المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات	سورية - دمشق - البرانكة	+963 112127797	+963 112128664
مصر	مؤسسة دار أخبار اليوم	جمهورية مصر العربية - القاهرة - 6 شارع الصحافة - ص ب 372	+202 25782700- 25782632	+202 25782632
المغرب	الشركة المغربية الأفرقية للتوزيع والنشر	المغرب - الرباط - ص ب 13683 - زنقة سجلماسه - بلفدير - ص ب 13008	+212 522249200	+212 522249214
تونس	الشركة التونسية للصحافة	تونس - ص ب 719 - 3 نهج المغرب - تونس 1000	+216 71322499	+216 71323004
لبنان	مؤسسة نعنوع الصحفية للتوزيع	لبنان - بيروت - خندق الفميق - شارع سعد - بناية فواز	+961 1666314/5 01 653259	+961 1653260
اليمن	القائد للنشر والتوزيع	الجمهورية اليمنية - صنعاء	+967 2/3201901	+967 1240883
الأردن	وكالة التوزيع الأردنية	عمان - تلال العلي - بجانب مؤسسة الضمان الاجتماعي	+962 65300170 - 65358855	+962 65337733
البحرين	مؤسسة الأيام للنشر	-----	+973 17 617733	-----
سلطنة عُمان	مؤسسة العطاء للتوزيع	ص ب 473 - مسقط - الرمز البريدي 130 - العذبية - سلطنة عُمان	+968 24492936	+24493200968
قطر	دار الشرق للطباعة والنشر والتوزيع	قطر - الدوحة - ص ب 3488	+974 4557809/10/11	+974 44557819
فلسطين	شركة رام الله للنشر والتوزيع	رام الله - عين مصباح - ص ب 1314	+970 22980800	+970 22964133
السودان	دار الريان للثقافة والنشر والتوزيع	السودان - الخرطوم - الرياض - ش المشتل - العقار رقم 52 - مربع 11	+2491 83242702	+2491 83242703
الجزائر	شركة بوقادوم للنقل وتوزيع الصحافة	Cite des preres FARAD.lot N09. Constantine. Algeria	+213 (0) 31909590	+213 (0) 31909328
العراق	شركة الظلال للنشر والتوزيع	-----	+964 700776512 +964 780662019	-----
نيويورك	Media Marketing	Long Island City. NY 11101 - 3258	+1718 4725488	+1718 4725493
لندن	Universal Press	Universal Press & Marketing Limitd	+44 2087499828 +44 208 7423344	+44208 7493904
ليبيا	شركة الناشر الليبي	-----	+218 217297779	-----

# هذا الكتاب...

مؤلف هذا الكتاب ديفيد كوامن، كاتب علمي مشهور ومرموق له أسلوبه الرشيق في تناول المشاكل العلمية، بما فيها المشاكل الطبية، فهو يتناولها في صيغة رواية شائقة أو قصة لغز بوليسي مثير، ويشرح عناصرها ويشرحها بأسلوب أنيق راقٍ، ويصل بالقارئ تدريجيا - في نهاية القصة - إلى ذروة اللغز وطريقة حله. يتناول المؤلف أسباب انبثاق العدوى بالأمراض المعدية، والبحث عن العامل الفعال المتهم في كل مرض بنقل العدوى عندما يحدث فيض من الجرثومة المُمْرِضة يصل إلى الإنسان، وكثيرا ما تكون هذه الجرثومة موجودة أصلا في حيوانات غير بشرية.

حتى يصل الكتاب إلى أعماق كل مشكلة من هذا النوع يروي لنا أسفار المؤلف المستمرة لخمس سنوات في أرجاء قارات العالم، بالطائرة والسيارة وقوارب الكانو، وما تعرّض له في هذه الرحلات من أحداث، في غابات أفريقيا وفيضانات بنغلاديش، وكهوف الخفافش في ماليزيا، ومزارع الماشية في هولندا، وميادين سباق الخيل في أستراليا.

يروي الكتاب أيضا لقاءات مع العلماء والباحثين والمرضى الناجين من الموت للوصول إلى قاع المشكلة الطبيعية وطريقة حل ألغازها. يساعد هذا الكتاب على تفهم أسباب الأوبئة والطريقة العلمية لتوقفها أو علاجها فرديا ومجتمعيا. وسهم الكتاب أيضا في إعطاء إنذار بالخطر المحتمل وفي طرح ما يمكن فعله لتجنب انبثاق جائحة وباء قادمة.

نم احاءه لالرفف بوراسف

مكبة عملر

[ask2pdf.blogspot.com](http://ask2pdf.blogspot.com)